

# ÖSTERREICHISCHE BOTANISCHE ZEITSCHRIFT.

Herausgegeben und redigiert von **Dr. Richard R. v. Wettstein**,  
Professor an der k. k. Universität in Wien,  
unter Mitwirkung von **Dr. Erwin Janchen**,  
Privatdozent an der k. k. Universität in Wien.

Verlag von **Karl Gerolds Sohn in Wien.**

LXI. Jahrgang, Nr. 2/3.

Wien, Februar/März 1911.

## Über Intumeszenzbildung an Laubblättern infolge von Giftwirkung.

Von **Lilly M. Marx** (Prag).

(Mit Tafel I und 1 Textabbildung.)

Aus dem pflanzenphysiologischen Institute der k. k. deutschen Universität  
in Prag.)

Die Frage nach der Bildung der Intumeszenzen ist ein Kapitel der pathologischen Pflanzenanatomie, mit dem sich schon viele Autoren eingehend beschäftigt haben.

Eine besondere Beachtung wurde vor allem der Beziehung dieser Gebilde bezüglich ihrer Entstehung zu den Lichtstrahlen geschenkt. Sorauer (19, 20)<sup>1)</sup> glaubt, daß Lichtarmut die Bildung der Intumeszenzen begünstige; der gleichen Ansicht sind Atkinson (1) und Trotter (22). Küster (5, 6) erzielte Intumeszenzen auf den Blättern der Zitterpappel und von *Eucalyptus globulus*, sowie auf den Hülsen von *Pisum* ganz unabhängig von Licht und Dunkelheit; nur allzu starkes Licht verhindert, wie seine Untersuchungen ergeben, die Entstehung derartiger Wucherungen. Douglas (4) beobachtete Intumeszenzen sowohl im kräftigen als auch im schwachen Lichte, während in völliger Dunkelheit diese Gebilde nicht auftraten.

Dale (3) sowie Viala und Pacottet (23) halten das Licht für die Bildung der Intumeszenzen für unerläßlich; auch Steiner (21) kommt bei seinen Untersuchungen zu ähnlichen Resultaten: „im Dunkeln entstehen sie nur in den ersten Tagen der Verdunkelung und nur dann, wenn die betreffenden Pflanzen sich, solange sie noch belichtet waren, unter derartigen Verhältnissen befanden, daß in Kürze das Erscheinen von Intumeszenzen zu erwarten gewesen wäre“.

<sup>1)</sup> Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf das Literaturverzeichnis.

Was die Beeinflussung durch Feuchtigkeit und Wärme anlangt, sind fast alle Autoren darin einig, daß diese Faktoren eine fördernde Rolle bei der Intumeszenzbildung spielen [siehe besonders Sorauer (19, 20), Küster (3, 7), Noack (15), Trotter (22), Atkinson (1), Prillieux (16), Douglas (4)]. Steiner (21) erhielt Intumeszenzen durch Änderung des Feuchtigkeitgehaltes, u. zw. gelang ihm dies an demselben Versuchsobjekte mehrmals, wenn er, sobald die Pflanze sich an den neuen Feuchtigkeitsgrad angepaßt hatte, denselben wieder steigerte.

In neuerer Zeit wurde auch über die Bildung von Intumeszenzen durch chemische Reize berichtet. Sorauer (18) erwähnt in seiner Beschreibung über die Wirkung der Bordeaux-Brühe auf Kartoffelblätter das Auftreten brauner Flecke und kleiner, warzenähnlicher Gebilde nach dem Besprengen der Blätter. Auch Küster (6, 8) äußert seine Meinung dahin, daß Intumeszenzen als Wirkung des Eindringens von giftigen oder nährenden Substanzen entstehen können, und verweist diesbezüglich auf die Verwandtschaft, die zwischen den Intumeszenzen und den Gallen von *Harmandia tremulae* und *Harmandia globuli* besteht. Die Bildung gigantischer Zellen, wie sie in den Intumeszenzen erzeugt werden, wurde in verschiedenen Fällen auch in Verbindung mit Insektengallen bemerkt [siehe Woods (24), Küster (7, 9), Küstermacher (10)]. Hermann v. Schrenk (17) beobachtete das Auftreten von Intumeszenzen an Blumenkohlblättern, nachdem er diese mit Ammonium-Kupferkarbonat besprengt hatte. Dadurch aufmerksam gemacht, stellte er systematisch Versuche mit verschiedenen Kupfersalzlösungen an und erhielt mit Ammonium-Kupferkarbonat immer positive Resultate. Er führte diese Bildungen auf die Wirkung eines chemischen Reizes zurück, indem er annahm, daß durch diese Gifte im Innern der Zelle eigentümliche Verbindungen bedingt werden, welche den osmotischen Druck innerhalb der Zelle bedeutend erhöhen. Demgegenüber steht die Ansicht Küsters (5), welcher zwar die Resultate der Schrenkschen Untersuchung der Tatsache nach anerkennt, aber im Gegensatze zu Schrenk (17) den wirkenden Reiz in einer Verletzung der Epidermiszellen durch die Kupferpräparate sucht, auf welchen die Pflanze durch Ausbildung eines kallusartigen Gewebes antwortet. Er sieht darin eine Analogie zu der Entwicklung der von Haberlandt beobachteten „Ersatzhydathoden“.

Herr Professor Molisch ermunterte mich, der interessanten Frage nachzugehen, welche von beiden Anschauungen mehr für sich hat. Vor allem handelte es sich darum, eine günstige Versuchspflanze ausfindig zu machen. Zu diesem Zwecke wurden die Blätter der verschiedensten Treibhauspflanzen mit der von Schrenk (17) angegebenen Lösung besprengt. Nur die Blätter von *Goldfussia anisophylla* (*Strobilanthes a.*) reagierten in der von Schrenk (17) beschriebenen Weise, diese aber so ausgezeichnet, daß *Goldfussia anisophylla* für derartige Versuche sehr zu empfehlen ist. Die



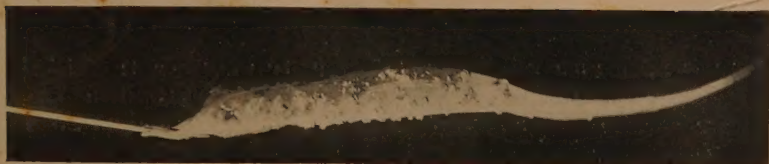


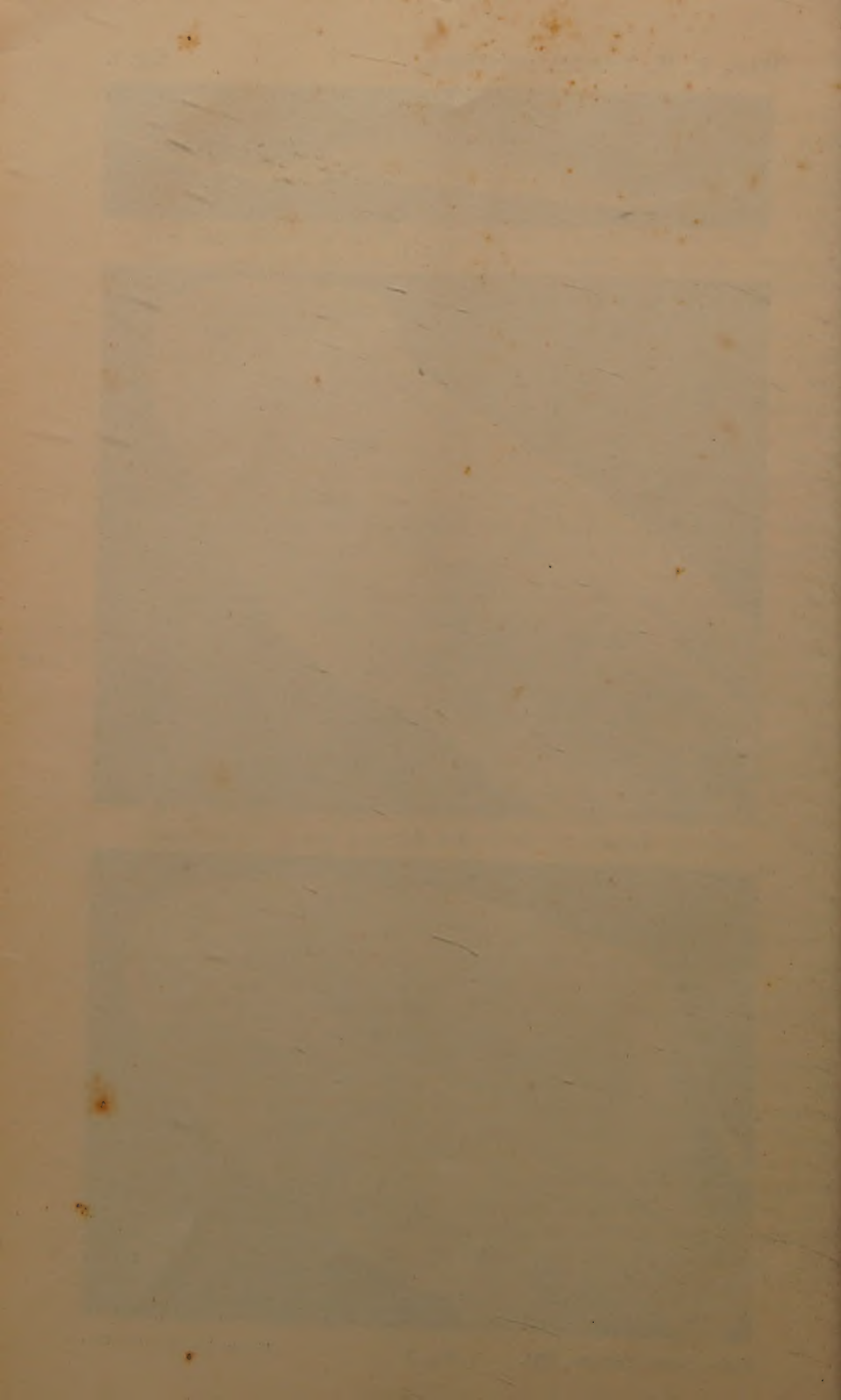
Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Versuchspflanzen Steiners (21), welcher auch im hiesigen pflanzenphysiologischen Institute über Intumeszenzen gearbeitet hatte, reagierte, übereinstimmend mit seinen Angaben, in keiner Weise auf chemische Reize. Das von Schrenk (17) angegebene Rezept für die Bereitung des Ammonium-Kupferkarbonates war, auf unsere Maße umgerechnet, folgendes:

1.41 g käufliches basisches Kupferkarbonat  
 20 cm<sup>3</sup> Ammoniak  
 220 cm<sup>3</sup> Wasser.

Neben Ammonium-Kupferkarbonat wurde auch noch eine 0.1%ige alkoholische Sublimatlösung gebraucht.

## I. Morphologie und Anatomie.

Mit dem freien Auge besehen, erinnern die Intumeszenzen in Übereinstimmung mit der Beschreibung von Douglas (4) an das Aussehen eines Häufchens kristallinischen Salzes. Nach 8—10 Tagen bräunten sich die Intumeszenzen und trockneten ab. Fig. 1 (auf Tafel I) zeigt eine photographische Aufnahme eines mit Intumeszenzen bedeckten *Goldfussia*-Blattes, welches mit Sublimat bespritzt und 4 Tage im Dunkelthermostaten bei Wasserabschluß gehalten worden war.

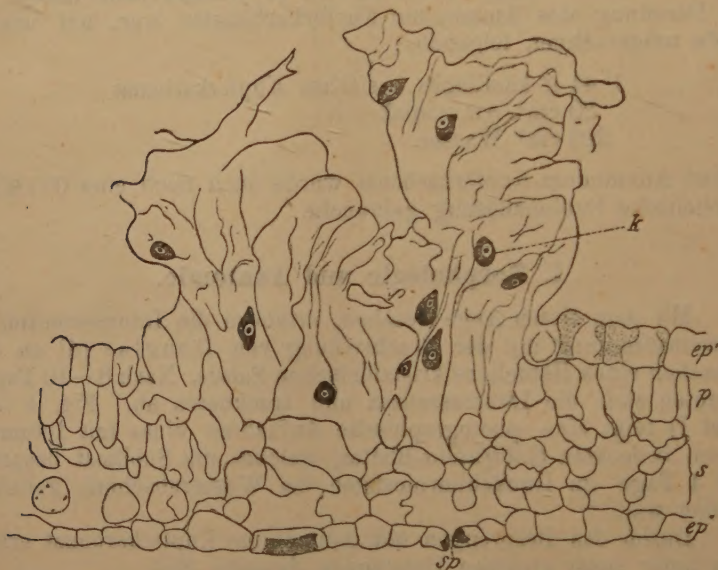
Durch das Besprengen mit Ammonium-Kupferkarbonat erhält man unter sonst gleichen Umständen dasselbe Bild.

Im Mikroskope zeigt das normale Blatt von *Goldfussia anisophylla* folgenden Bau: von der morphologischen Oberseite ausgehend, sieht man eine aus verhältnismäßig großen Zellen gebildete Epidermis, die in zahlreichen Riesenzellen Zystolithen führt. An diese schließt sich ein einschichtiges Palissadenparenchym an. Die Zellen desselben sind von hoher, schmaler Zylinderform, reich an Chlorophyll und schließen dicht aneinander. Hierauf folgt das zwei- bis dreischichtige Schwammparenchym, aus großen, runden, äußerst lose aneinander gefügten Zellen bestehend, welche große Interzellularen zwischen sich lassen und sehr arm an Chlorophyll sind. Die sich daran anschließende Epidermis der Unterseite ist von zarterem Bau als jene der Oberseite; auch ihre Zellen sind zystolithenführend. Hier findet man in großer Zahl Spaltöffnungen, welche an der Oberseite augenscheinlich fehlen.

Untersucht man nun ein mit Intumeszenzen bedecktes Blatt, so zeigt sich folgendes Bild: die Zellen des Mesophylls sind auf das Mehrfache ihres ursprünglichen Volumens vergrößert und zu unseptierten Schläuchen ausgewachsen. Stellenweise hat die Wucherung das gesamte, zwischen der oberen und unteren Epidermis liegende Gewebe ergriffen und verschont nur die Epidermis selbst, welche sich bei *Goldfussia* niemals an der Hypertrophie beteiligt. Den Ausgangspunkt für die Intumeszenz kann sowohl das Palissadengewebe als auch das Schwammparenchym bilden. In vielen dieser



schlauchförmigen Zellen sieht man abnormal große Kerne mit einem Nucleolus. Der Chlorophyllgehalt ist stark reduziert, soweit er nicht ganz geschwunden ist. (Siehe die Textabbildung.)



Querschnitt durch die Intumescenz eines Blattes von *Goldfussia anisophylla* das, mit Sublimat besprengt, vier Tage im Dunkelthermostaten bei etwa 25° C unter Wasserabschluß gehalten worden war. — ep' Epidermis der Oberseite ep'' Epidermis der Unterseite, p Palissadengewebe, s Schwammparenchym sp Spaltöffnung, k Riesenkern.

## II. Ursache der Bildung der Intumescenzen.

### 1. Einfluß äußerer Faktoren.

Vom Stamme abgetrennte Zweige von *Goldfussia anisophylla* wurden an der Unterseite, bezw. Oberseite der Blätter mit Ammonium-Kupferkarbonat oder mit 0·1% igem alkoholischem Sublimat besprengt und unter einer mit feuchtem Filtrierpapier ausgekleideten Glasglocke bei Wasserabschluß im Dunkelthermostaten bei einer Durchschnittstemperatur von 25° C. gehalten. Das Besprengen geschah in der Weise, daß man eine kleine, harte Bürste mit der Lösung befeuchtete und dann mit dem Daumen kräftig über die Borsten strich. Auf diese Weise wurde die Flüssigkeit fein zerstäubt in Form von kleinen Spritzern („sprays“) auf die Blattfläche geschleudert. Nach 5 Tagen zeigten sich an den Blättern Intumescenzen, die unregelmäßig auf der Blattfläche verteilt waren. Da die Zweige aber unter dem Einflusse der großen Feuchtigkeit bei gleichzeitigem Lichtabschluß im Einklange mit Molisch's (11) Angaben sehr

bald Laubfall zeigten, ohne daß Schädigungen der Blätter zu bemerken waren, wurden die Versuche kurzerhand mit isolierten Blättern gemacht. Die Versuchsanstellung war folgende:

Eine mit Wasser gefüllte und mit Organtin überspannte Kristallisierschale wurde derartig mit isolierten Blättern von *Goldfussia anisophylla* beschickt, daß die Blattstiele in das Wasser tauchten. Die Blätter wurden an der Unterseite, bzw. Oberseite teils mit Ammoniumkupferkarbonat, teils mit 0·1% igem alkoholischen Sublimat besprengt und unter einer mit Filtrierpapier ausgekleideten Glasglocke bei Wasserabschluß im Dunkelthermostaten bei einer Durchschnittstemperatur von 25° C. gehalten.

Tag	Sublimat		Ammoniumkupferkarbonat		Kontrolle
	Oberseite	Unterseite	Oberseite	Unterseite	
1.	—	—	—	—	—
2.	—	—	—	—	—
3.	Ein Blatt zeigt auf d. Unterseite Intumeszenz.	—	—	—	—
4.	Die Intumeszenzen zeigen sich auch auf den anderen Blättern, aber auf der Oberseite.	Die Blätter zeigen auf der Unterseite reichlich Intumeszenzen.	—	—	—
5.	Alle Blätter sind mit Intumeszenz. reichlich bedeckt, u. zw. zumeist auf der Oberseite.	Sämtliche Blätter sind auf d. Unterseite reichlich mit Intumeszenzen bedeckt.	Einige Blätter beginnen auf der Unterseite Intumeszenzen zu bilden.	—	—

Aus dieser Tabelle geht hervor:

a) Daß die meisten gespritzten Blätter Intumeszenzen bilden, während die ungespritzten Kontrollblätter unter sonst vollständig gleichen Bedingungen nichts Derartiges zeigen, ein Beweis, daß bei *Goldfussia* die Ursache dieser Gebilde in der Wirkung der Spritzmittel zu suchen ist;

b) daß Sublimat viel rascher und intensiver wirkt als Ammoniumkupferkarbonat;

c) daß auch einzelne an der Oberseite besprengte Blätter die Wucherungen auf der Unterseite zeigen. Auf diesen Umstand wird noch zurückzukommen sein.

Es wurden nun Versuche mit *Goldfussia*-Blättern gemacht, die mit der Pflanze in natürlichem Kontakt belassen wurden. Die Blätter wurden wiederum mit Sublimat, bzw. mit Ammoniumkupferkarbonat besprengt, u. zw. anfangs mit einem Bürstchen wie in



den vorhergehenden Versuchen; später wurde ein kleiner gläserner Zerstäuber dazu benützt, den man etwa 12 Sekunden auf jedes Blatt wirken ließ. Als saugende Kraft wurde zwar Wasserdampf benützt, aber das Versuchsobjekt war in einer entsprechenden Entfernung aufgestellt, so daß der heiße Dampf der Pflanze nichts anhaben konnte und die Lösung vollständig kalt auf das Blatt kam. Die Pflanzen waren im Vermehrungskasten des Glashauses bei einer Durchschnittstemperatur von  $28^{\circ}$  C. aufgestellt. Da der Feuchtigkeitsgehalt der Luft hier sehr groß ist, war das Bedecken der Pflanze mit einer Glasglocke unnötig. Mit Rücksicht auf die große Disposition dieser Pflanze für Laubfall wurde die Verdunkelung unterlassen. Die Bildung der Intumeszenzen war aber die gleiche wie an den im Dunkelthermostaten gehaltenen isolierten Blättern: nach etwa 6 Tagen zeigte sich an allen gespritzten Blättern der Beginn der Reaktion.

Zur Kontrolle wurde ein Versuch mit isolierten Blättern in der oben angegebenen Versuchsanstellung im Vermehrungskasten aufgestellt; nur wurden die Blätter diesmal dem Einflusse des Lichtes ausgesetzt. Auch hier zeigten sämtliche gespritzte Blätter nach etwa 5—6 Tagen reichlich die typischen Wucherungen. Diese Versuche lehren in Verbindung mit den früheren somit:

a) Daß bei *Goldfussia anisophylla* das Abtrennen der Blätter von der Stammpflanze ganz ohne Einfluß auf die Intumeszenzbildung ist;

b) daß die Bildung der Intumeszenzen vollkommen unabhängig von der Wirkung des Lichtes erfolgt.

Es wurden nun je vier Blätter von *Goldfussia anisophylla*, die mit der Pflanze in natürlichem Kontakt gelassen wurden, mit Ammoniumkupferkarbonat, bezw. mit Sublimat teils auf der Unterseite, teils auf der Oberseite gespritzt und ins Warmhaus gestellt. Um die Wirkung einer übermäßigen Feuchtigkeit auszuschalten, blieben die Pflanzen unbedeckt. Selbst nach 12 Tagen zeigte sich keine Spur einer Intumeszenz. Da das Licht bei *Goldfussia anisophylla* die Bildung der Intumeszenzen nicht hindert, so kann man dieses negative Resultat nur auf den Feuchtigkeitsmangel zurückführen, denn die Luft des Warmhauses hat einen weit geringeren Feuchtigkeitsgehalt als jene des Vermehrungskastens.

Analog ausgestattete Versuche wurden auch ins Kalthaus gestellt, u. zw.:

a) mit Wasserabschluß, unter einer Glasglocke;

b) mit Wasserabschluß, außer mit der Glasglocke noch mit einem Dunkelsturz bedeckt;

c) ohne Wasserabschluß und unbedeckt.

In keinem dieser Fälle bildete sich trotz der Giftapplizierung auch nur eine einzige Intumeszenz.

Alle diese Versuche wurden öfter wiederholt und immer konnten die gleichen Resultate verzeichnet werden: sämtliche mit Ammoniumkupferkarbonat und 0.1% igem alkoholi-



schen Sublimat gesprengten Blätter zeigen unabhängig von Licht und Dunkelheit Intumeszenzen bei hinreichender Wärme und Feuchtigkeit. Wurden diese beiden Faktoren ausgeschlossen, so unterblieb jede Bildung von Wucherungen.

Von den ungespritzten Blättern zeigte nur in einem Falle ein einziges Blatt eine Intumeszenzbildung. Diese dürfte sich aber so erklären lassen, daß zufällig, auf irgend eine Weise, sei es durch einen unbemerkt am Finger haftenden Tropfen, sei es durch Berührung mit einem gesprengten und noch feuchten Blatte, etwas von der Lösung auf das Kontrollblatt gekommen war.

## 2. Einfluß des Alters der Blätter.

Bei den verschiedenen Versuchen fiel es auf, daß nicht alle Blätter in der angegebenen Weise reagierten. Da die Vermutung nahe lag, daß die Ursache dieses ungleichmäßigen Verhaltens in Beziehung zum Alter der betreffenden Blätter stehe, so wurde eine Serie von je vier Blättern verschiedener Entwicklungsstadien an der Ober-, bezw. Unterseite gespritzt, u. zw. vom Vegetationspunkt aus gezählt:

- a) Blatt I, ist noch ganz jung und zeigt auch noch Anthokyanfärbung;
- b) Blatt II, schon etwas kräftiger und von hellgrüner Farbe;
- c) Blatt III, lebhaft grün gefärbt;
- d) Blatt IV; schon völlig ausgewachsen, dunkelgrün gefärbt und mit einer kräftigen Kutikula versehen.

Resultate: Am besten reagierten die Blätter I—III. Die unter d) erwähnten Blätter wiesen fast gar keine Reaktion auf. Die Blätter unter a) versagten nur, wenn sie in den allerersten Entwicklungsstadien waren und zeigten an der von der Lösung getroffenen Stelle meist braune Flecke, die wie verbrannt aussahen.

Dieses Verhalten dürfte seinen Grund in der verschieden kräftigen Ausbildung der Kutikula haben; bei den allzu jungen Blättern wurden die Zellen leicht durch das Gift getötet, während sie bei den vollständig ausgewachsenen Blättern infolge der kräftigen Kutikula in keiner Weise angegriffen wurden. Dieses Versuchsergebnis kann somit als ein Beweis angesehen werden, daß das Alter der Blätter bei der Bildung der Intumeszenzen infolge Bespritzens eine wichtige Rolle spielt.

## 3. Einfluß des Giftes.

Nachdem somit erwiesen ist, daß der Hauptfaktor bei der Bildung der Intumeszenzen in den vorliegenden Versuchen die applizierte Lösung war, handelte es sich noch um die Frage, wie dieser Reiz wirkte.

Es kommen, wie schon erwähnt wurde, zwei Möglichkeiten in Betracht:

a) die Annahme einer durch die Kupfer-, bzw. Quecksilbersalze bewirkten Verletzung der Oberhaut, wodurch eine offene Wunde entsteht, welche ausgeheilt werden soll; in diesem Falle wäre die Intumeszenzbildung mit Küster (5) als eine Art Wundheilungsprozeß anzusprechen;

b) die Annahme eines rein chemischen Reizes [nach Schrenk (17)]:

α) indem das Ammoniumkupferkarbonat durch Diffusion in das Innere der Zelle gelangt und hier Verhältnisse schafft, durch welche die Zellen zur Hypertrophie angeregt werden;

β) indem durch das Kupferpräparat möglicherweise ein derartiger Reiz auf den Zellinhalt ausgeübt wird, daß sich chemische Veränderungen in demselben vollziehen und eigentümliche Verbindungen von hohem osmotischen Druck zustande kommen, ohne daß die Lösung selbst auf irgend eine Weise in das Innere der betreffenden Zelle gelangt wäre.

Um der Beantwortung dieser Frage näher zu kommen, wurde versucht, durch rein mechanische Verletzungen ähnliche Gebilde zu erzeugen, wie sie durch die chemischen Reizmittel bewirkt werden. Es wurden nun Blätter von *Goldfussia anisophylla* mit einer Glasnadel geritzt und durchstochen und in einem warmen feuchten Raume, also unter den gleichen Bedingungen wie die mit Kupfer- und Quecksilbersalzen behandelten Blätter gehalten. Nach etwa neun Tagen zeigten die meisten Blätter längs des Wundrandes Wucherungen, welche den Intumeszenzen der besprengten Blätter sehr ähnlich waren. Auch das Bild im Mikroskope wies keine Abweichung auf; die Mesophyllzellen waren schlauchartig ausgewachsen und zeigten die Riesenkerne. Übereinstimmend war auch der Umstand, daß nur kräftige, aber noch nicht völlig ausgewachsene Blätter auf eine mechanische Verletzung derartig reagierten, während die älteren, dunkelgrünen Blätter an der verletzten Stelle nur Wundkork bildeten. Da die Verletzungen mit einer Glasnadel ausgeführt wurden, ist ein chemischer Reiz vollständig ausgeschlossen.

Das Auftreten von Riesenkernen steht im Einklange mit Némec' (12) Untersuchungen, welcher abnormal große Kerne in den hypertrophierten Zellen verwundeter Wurzeln gefunden hat; Némec (13, 14) berichtet zwar an anderer Stelle auch von Riesenkernen, die er in den mit Narkotica gereizten Pflanzen beobachtet hat, er betont aber in diesem Falle die abenteuerlichen Formen der neuen Kerne und betrachtet diese Bildungen als Produkte einer ungeschlechtlichen Kernverschmelzung. Zu den gleichen Resultaten kam auch Blažek (2). Aber bei den Riesenkernen der besprengten *Goldfussia*-Blätter konnte nichts bemerkt werden, was auf Teilung oder Verschmelzung deuten würde. Auch die Gestaltung der Kerne zeigte weder eine Lappenbildung, noch sonst etwas Auffälliges, ausgenommen die abnormale Größenzunahme.



Diese vollkommene Übereinstimmung des Verhaltens unserer Versuchspflanzen bei Verwundung einerseits und Giftwirkung andererseits berechtigen wohl dazu, die Wirkungen der Giftpräparate in dem vorliegenden Falle als Wundreiz anzusprechen.

Außerdem spricht für die Annahme Küsters der Umstand, daß an gesprengten Blättern häufig einige Stunden nach dem Berstungen, ja, wenn allzu große Tropfen die Blattfläche trafen, oft sofort eine Verfärbung des direkt unter dem Tropfen befindlichen Gewebes eintrat.

Ebenso wie bei *Goldfussia* war auch bei Blumenkohlblättern häufig unter größeren Tropfen vollständig totes Gewebe zu finden, während die angrenzenden Zellen zu kräftigen Wucherungen angeregt wurden. Manchmal vertrocknete das abgestorbene Gewebestück vollständig und zerfiel, so daß schließlich ein von Wucherungen umschlossenes Loch die Stelle anzeigte, wo das Gift das Blatt getroffen hatte (siehe Fig. 2 auf Tafel I). Das gleiche Bild erhielt man aber auch durch mechanische Verletzungen mit einer Glasadel, u. zw. mußte auch das Mesophyll, nicht bloß die Epidermis verletzt werden. Fig. 3 (auf Tafel I) zeigt das Wort „Intumesc.“, das in die Unterseite eines Kohlblattes eingeritzt und nun durch die Intumeszenz genau nachgebildet worden war.

Die gleiche Art der Reaktion auf mechanische Verletzung und Wundreiz zeigt sich ebenso wie bei *Goldfussia anisophylla* und Blumenkohl auch bei *Conocephalus niveus*.

Die Beobachtung, daß einzelne an der Oberseite gesprengte *Goldfussia*-Blätter die Intumeszenzen an der Unterseite zeigten, konnte wohl auf einen rein chemischen Reiz hindeuten; der Blattquerschnitt bei *Goldfussia* ist aber so klein — er umfaßt höchstens fünf Zellreihen —, daß sich eine Wucherung auf der entgegengesetzten Seite auch bei Annahme einer Verletzung erklären läßt.

Diese Versuchsergebnisse scheinen somit die Ansicht zu rechtfertigen, daß es sich bei der durch die Gift-Applizierung ausgelösten Wirkung um eine Art Reaktion auf Wundreiz handelt und nicht um eine chemische Wirkung der Kupfer- und Quecksilbersalze.

### III. Zusammenfassung.

1. Blätter von *Goldfussia anisophylla*, die mit Ammoniumkupferkarbonat [nach Schrenk (17)] oder 0.1% alkoholischem Kupferblimat besprengt wurden, bildeten bei hinreichender Wärme und Feuchtigkeit reichlich Intumeszenzen. Wurde einer dieser Faktoren (Wundreiz, Wärme oder Feuchtigkeit) ausgeschlossen, so unterblieb die Wucherung.

2. Die Reaktion erfolgte ganz unabhängig von Licht oder Dunkelheit.

3. Bei der Bildung von Intumescenzen infolge eines Giftreizes spielte das Alter der Blätter eine große Rolle; allzu junge Blätter versagten ebenso wie vollständig ausgewachsene.

4. Die Resultate der vorliegenden Untersuchungen sprechen für die Annahme eines Wundreizes:

a) Die Analogie zwischen den Wucherungen, welche infolge mechanischer Verletzungen entstehen und jenen, die durch Giftpräparate bedingt werden;

b) das Absterben des unter allzu großen Tropfen unmittelbar befindlichen Gewebes.

5. Die gleichen Resultate, wie sie unter 4 angeführt sind, wurden ebenso wie bei *Goldfussia anisophylla* auch bei Blumenkohl und einer im hiesigen Glashause kultivierten *Conocephalus*-Art — *Conocephalus niveus* — beobachtet.

Zum Schlusse sei mir noch gestattet, meinen beiden hochverehrten Lehrern meinen innigsten Dank auszusprechen: Herrn Prof. Dr. Hans Molisch für die Zuweisung des Themas sowie für zahlreiche wertvolle Anregungen und für das gütige Interesse, das er jederzeit für die vorliegende Arbeit zeigte, und Herrn Prof. Dr. Friedrich Czapek, welcher durch sein liebenswürdiges Entgegenkommen und seinen stets wohlwollenden Rat die Vollendung der Arbeit förderte.

Auch Herrn Priv.-Doz. Dr. O. Richter bin ich für seine Teilnahme, die er an dem Fortgange dieser Arbeit bewies, zu großem Danke verpflichtet. Ihm sowie Herrn Dr. K. Boresch sei für die Herstellung der Photographien herzlicher Dank gesagt.

#### Literaturverzeichnis.

1. Atkinson G. F., Oedema of the Tomato. (Bull. Cornell Agr. Exper. Station, Nr. 53, May 1903.)

2. Blažek J., Über den Einfluß der Benzoldämpfe auf die pflanzliche Zellteilung. (Abh. d. Böhm. Akad., XI., Nr. 17, 1902 [vgl. Bot. Centralbl., XC., 1902, p. 548].)

3. Dale E., Investigations on the abnormal outgrowth or Intumescences on *Hibiscus vitifolius*. (Phil. Trans. R. S. of London, Series B, CXCIV., 1901, p. 163 [vgl. Bot. Zentralblatt, LXXXV., 1901, 372–375].)

4. Douglas Gert. E., The Formation of Intumescences on Potato plants. (Bot. Gaz., XLIII., 1907, p. 233.)

5. Küster Ernst, Histologische und experimentelle Untersuchungen über Intumescenzen. (Flora, XCVI., 1906, p. 527.)

6. Küster Ernst, Beiträge zur Kenntnis der Gallenanatomie. (Flora, LXXXVII., 1900, p. 165.)

7. Küster Ernst, Über experimentell erzeugte Intumescenzen. (Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch., XXI., 1903, p. 452.)

8. Küster Ernst, Pathologische Pflanzenanatomie, Jena. 1903.

9. Küster Ernst, Über wichtige Fragen der pathologischen Pflanzenanatomie. (Biol. Centralbl., XX., 1900, p. 531.)

10. Küstermacher M., Beiträge zur Kenntnis der Gallenbildung usw. (Pringsh. Jahrbuch f. wiss. Bot., XXVI., 1894, p. 82.)



11. Molisch H., Untersuchungen über Laubfall. (Sitz.-Ber. d. kais. Akad. Wiss., XCIII. B., I. Abt., 1886.)
12. Némec B., Studien über Regeneration. Berlin (Gebr. Borntraeger), 1905.
13. Némec B., Über ungeschlechtliche Kernverschmelzung. (Sitz.-Ber. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. Prag, 1902.)
14. Némec B., Über die Bedeutung der Chromosomenzahl. (Bull. Acad. Sc. de Bohême, 1906.)
15. Noack F., Eine Treibhauskrankheit der Weinrebe. (Gartenflora, L., 1901, p. 619.)
16. Prillieux Ed., Intumescences sur les feuilles des oeillets malades. (Bull. d. la Soc. Bot. d. France, XXXIX., 1892, p. 370.)
17. Schrenk H. v., Intumescences formed as a result of chemical stimulations. (S. A. sixteenth ann. report Missouri Bot. garden, May 1905.)
18. Sorauer P., Einige Beobachtungen bei der Anwendung von Kupfersteln gegen die Kartoffelkrankheiten. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten, III., 3, p. 32.)
19. Sorauer P., Mitteilungen aus dem Gebiete der Phytopathologie, II. symptomatische Bedeutung der Intumescenzen. (Bot. Zeitg., XLVIII, 1890, 241.)
20. Sorauer P., Über Intumescenzen. (Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch., II., 1899, p. 456.)
21. Steiner R., Über Intumescenzen bei *Ruellia formosa* Andrews und *Helandria Porteana* Morel. (Ber. d. deutsch. bot. Ges., XXIII., 1905, p. 105.)
22. Trotter A., Intumescence fogliari di *Ipomaea Batatas*. (Annali Botanica, I., 1904, p. 364.)
23. Viala P. und Pacottet P., Sur les verrues des feuilles de la vigne. (Comp. Rend. de l'Académie d. Sc., CXXXVIII., 1904, p. 161.)
24. Woods A. F., Stigmonose, a disease of carnations and other pinks. (Ill. Nr. 19, Div. Veg. Phys. and Path., U. S. Dept. of Agr., 1900.)

### Erklärung der Tafel I.

Fig. 1. Ein mit Intumescenzen bedecktes Blatt von *Goldfussia anisomalla*, das, mit Sublimat besprengt, vier Tage im Dunkelthermostaten bei etwa C. unter Wasserabschluß gehalten worden war.

Fig. 2. Ein Blumenkohlblatt, das, mit Ammonium-Kupferkarbonat besprengt, im Freiland mit einer Glasglocke bedeckt gehalten worden war.

Fig. 3. Ein mittels einer Glasnadel verletztes, unter einer Glasglocke im Freiland gezogenes Blumenkohlblatt. An einer Stelle wurde das Wort „Intumesc.“ eingetritzt, die Wucherungen haben es genau nachgebildet.

## Nachtrag zur Flora der Bukowina.

Von Constantin Freih. v. Hormuzaki (Czernowitz).

Seit im Jahre 1872 die letzte vollständige Aufzählung der bis dahin aus der Bukowina bekannt gewordenen Pflanzen erschien<sup>1)</sup>, sind nur vereinzelte Beiträge über nachträgliche Funde publiziert worden, so daß eine neuerliche Zusammenfassung der ganzen Bukowiner Flora schon längst wünschenswert wäre. Überdies wirkt in den zitierten Werke die gemeinsame Behandlung mit Galizien nicht günstig, weil dadurch der spezifische Charakter der Bukowiner

<sup>1)</sup> Knapp J. A., Die bisher bekannten Pflanzen Galiziens und der Bukowina. Wien 1872.

Flora einigermaßen verwischt oder mindestens stark in den Hintergrund gedrängt wird.

Einesteils zeigt die an endemischen Formen reiche ostkarpathische Hochgebirgsflora ganz andere Züge als die von ihr durch niedriges Gebirge weit getrennte, schon den Sudeten verwandte Vegetation der Tatra, anderseits besitzt das baltische Flachland, welches den größten Teil im Norden Galiziens einnimmt, eine zentral- und nordeuropäische Flora, welche mit derjenigen Schlesiens und der norddeutschen Ebene ziemlich übereinstimmt, der gegenüber die pontische Flora des podolischen Plateaus an Ausdehnung zurücktritt. Grundverschieden davon ist der Charakter des Tieflandes der Bukowina, wo nur die pontische Florenregion entwickelt ist und orientalische Elemente der Steppenflora vorherrschen, wovon manche von Südosten aus nur bis in die Bukowina dringen, ohne das galizisch-podolische Plateau zu erreichen, z. B. *Anchusa ochroleuca* M. B., *Cytisus aggregatus* Schur und zahlreiche andere.

Daher wäre eine abgesonderte Darstellung der Bukowiner Flora, bei welcher deren Eigentümlichkeiten deutlich hervortreten würden, in pflanzengeographischer Hinsicht ungleich lehrreicher. Dieses Ziel sollte von denjenigen, welche sich mit der hiesigen Flora befassen, stets im Auge behalten werden, wozu allerdings noch eine gründlichere Erforschung gewisser Gegenden notwendig wäre; bis dahin erscheint ein Nachtrag der neuen Funde und der sonstigen Ergebnisse neuerer (insbesondere systematischer) Forschungen nur sehr zeitgemäß und notwendig.

Es sei zunächst vorausgeschickt, daß für die Einteilung des Landes in floristische Regionen sich diejenige A. v. Kernalers am besten eignet; die Grenzen zwischen dessen „pontischer“ und „baltischer“ (montaner) Region sind hier so scharf ausgeprägt, daß eine andere Auffassung, wobei etwa die Buchen- (und Eichen-) Region des (pontischen) Tieflandes mit der unteren montanen (Tannen- und Buchen-) Region zusammengefaßt würde (wie dies etwa für die Westkarpathen zutreffend ist, wo eine pontische Region fehlt), die hiesigen Verhältnisse nicht richtig wiedergeben würde. Die Buche (*Fagus silvatica* L.) fehlt zwar größtenteils in der als obere montane Region bezeichneten Fichtenzone, dringt aber selbst in diese stellenweise ein und erreicht fast die alpine Region an der Baumgrenze, anderseits erstreckt sich das Gebiet der Buche hier und in der Moldau weit in die koniferenlose Ebene. Ein buchenloses Steppengebiet, wie ein solches in der südlichen Moldau, Walachei und Dobrudscha und in Südrußland weite Gebiete einnimmt, ist in der Bukowina nur sehr wenig entwickelt, daher ist diese Baumart als Charakterpflanze für die einzelnen Florengebiete weit weniger geeignet, als die ebenso gesellig auftretenden Koniferen, die Gattung *Cytisus* u. a. sehr zahlreiche Pflanzen, die also trotz der der pontischen und montanen (baltischen) Region gemeinsamen Buchenwälder, jeder davon einen ganz besonderen typischen Charakter verleihen.



Am deutlichsten läßt sich diese Florengrenze im Tale des linken Serethflusses wahrnehmen, wo dieselbe durch den Fluß bezeichnet wird und die montane Vegetation weit in die Ebene vordringt. Das rechte Ufer (mit Tannenwald) unterscheidet sich in gar nichts von den ersten Karpathenbergen der Sandsteinzone (Krasna), das linke Ufer (mit Eichenwald und *Cytisus*) gleicht vollkommen der Umgebung von Czernowitz und der übrigen pontischen Laubwaldregion Kerners. Es kann dabei nicht genug betont werden, daß die südwestliche Neigung des linken Serethufers (bzw. die südöstliche des rechten Ufers) hierbei keineswegs ausschlaggebend ist, sondern daß es sich um eine konstante Vegetationsgrenze handelt, indem die südliche Abdachung jenseits der Wasserscheide (am rechten Flußufer) gegen den kleinen Serethfluß (Petrouitz, Ilenitz) den gleichen montanen Florencharakter trägt, ebenso wie anderseits die nördliche Abdachung zum Pruthtale kein Nadelholzgebiet weist und mit dem linken (südöstlich geneigten) Serethufer in Übereinstimmung auf dessen pontischen Charakter übereinstimmt.

Die nachfolgend aufgezählten Pflanzen können den Charakter der Florengrenze im Serethtale von Slobozia Comareşti bis Prisacarenî am besten veranschaulichen. Die ersteren (A.) sind, sofern sie auch sonst vorkommen, in der Gegend von Czernowitz, am Dniester, bei Suczawa und sonst im pontischen Gebiete, manche aber nur auf natürlichen (Steppen-) Wiesen einheimisch; die unteren angeführten sind dagegen in Krasna und Umgebung sowie in der ganzen unteren montanen Region weiterverbreitet. Darunter sind nur *Telekia speciosa* Bmgt. und *Atropa Belladonna* L. verzeichnet in dem bis über 500 m hohen Hügellande bei Czernowitz, das übrigens schon montane Züge aufweist, zu finden, sind aber doch ihr Massenauftreten gerade für die montane Region sehr charakteristisch. Ebenso dringen anderseits *Onopordon Acanthium* und Eichen einzeln bis in die untere montane Region, sind aber doch ihr geselliges Vorkommen für das pontische Laubwaldgebiet wichtig. Die übrigen der ersteren Arten (A.) fehlen in Krasna und der ganzen montanen Region vollständig und sind meist wichtige Charakterpflanzen der pontischen Flora (darunter die Gattung *Cytisus*); die letzteren (B) fehlen ebenso (bis auf die früher genannten) dem pontischen Gebiete gänzlich, darunter als montane Charakterpflanzen die Koniferen und *Pyrola secunda* L.

Pflanzen, die nur am linken Serethufer vorkommen:

*Clematis recta* L. (Ropcea), *Anemone patens* L. (Ropcea), *Asperula muralis* L. (Jordanegî, Storożinetz), *Silene dichotoma* L. (Ropcea), *Linum flavum* L. (Ropcea), *Genista ovata* W. Kit. (Jordanegî), *Cytisus hirsutus* L. (Slobozia-Comareşti und Bobeşti), *Cytisus leucotrichus* Schur (Prisacarenî), *Lathyrus platyphyllus* L. (Ropcea), *Potentilla alba* L. (Prisacarenî), *Prunus spinosa* L. (Ropcea), *Inula Helenium* L. (Jordanegî), *Anthemis tinctoria* L.

v. *discoidea* Gree. (Jordanesti, Ropcea), *Serratula tinctoria* L. (Jordanesti), *Onopordon Acanthium* L. (Ropcea, vereinzelt bis Ciudeiu im Seretzeltale), *Centaurea solstitialis* L. (Ropcea), *Adenophora lilifolia* L. (Jordanesti), *Verbascum phlomoides* L. und *V. Blattaria* L. (Ropcea), *Brunella grandiflora* Jeq. und v. *pinnatifida* Koch (Ropcea, Jordanesti), *Kochia scoparia* Schrad. (Jordanesti), *Quercus pedunculata* Ehrh. (Wälder bildend nur am linken Serethufer von Slobozia bis Prisacarenî, sonst nur vereinzelt bei Kupka, Budenitz im Tale des kleinen Sereth, fehlt im Seretzeltale und sonst in der montanen Region), *Allium rotundum* L. (Jordanesti).

#### B. Pflanzen, die nur am rechten Serethufer vorkommen:

*Circaea intermedia* Ehrh. (Ropcea), *Galium silvaticum* L. (Ropcea), *Telekia speciosa* Bmgt. (Ropcea), *Senecio Fuchsii* Gmel. (Ropcea), *Hieracium boreale* Fries. (Ropcea, Jordanesti), *Pyrola secunda* L. (Ropcea, Panka), *Gentiana asclepiadea* L. (Slobozia-Comarești), *Atropa Belladonna* L. (Ropcea), *Veronica urticifolia* L. (Panka), *Picea excelsa* (Lam.) Lk. (Comarești bis Prisacarenî), *Abies alba* Mill. (bildet ausgedehnte Wälder am rechten Serethufer, die sich von dort bis in das Karpathensandsteingebirge erstrecken), *Lycopodium clavatum* L. (Panka).

Eine Florenkarte, auf welcher die Regionen nach Kerner dargestellt sind, habe ich schon im Jahre 1897 in den Verhandlungen der k. k. zool.-bot. Gesellschaft veröffentlicht. Obwohl dieselbe der Einleitung zu einer lepidopterologischen Publikation beigelegt erscheint, ist sie dennoch auf floristische Grundlage aufgebaut, daher braucht wohl nur darauf verwiesen zu werden, wobei noch bemerkt sei, daß ich bei deren Verfassung zwar die Einteilung in Regionen nach Kerner angenommen habe, der Verlauf der Grenzen derselben jedoch nicht ganz mit dessen Florenkarte von Österreich-Ungarn übereinstimmt, indem die montane (baltische) Region nach genauer Ermittlung über die Karpathen weiter nordostwärts gegen die Ebene eindringt, als es auf der Karte Kerners ersichtlich ist. Überdies konnte infolge größeren Maßstabes die genauere Lage der alpinen Regionen, ebenso eine niedere und höhere montane Subregion auf meiner Karte angegeben werden.

Hinzuzufügen wäre noch als eine damals unbezeichnet gebliebene neue Unterabteilung der pontischen Flora die (leider noch wenig durchforschte) als aquilonare Region bezeichnete (a. a. O. Verh. d. zool.-bot. Ges., 1899, Nachtrag) Gebirgssteppe, d. h. die von Natur unbewaldeten, nur mit Gras- und krautartiger oder Strauch-Vegetation bedeckten Bergabhänge innerhalb der Waldzone (600—1200 m). Deren Flora trägt den Charakter der natürlichen Wiesen des Tieflandes der Bukowina, mit pontischen Florenelementen (*Cytisus*), die sonst sowohl der dieses Gebiet umgebenden subalpinen Region als der breiten Zone der montanen Tannen- und Buchenwälder, welche zwischen dem aquilonaren Gebiete und dem Tief



de liegen, durchaus fehlen. Manche dieser Pflanzen sind in der Bukowina überhaupt nur auf das genannte Gebiet beschränkt und umfassen vollends den Steppen Podoliens und Südrußlands, so *Evonymus nana* M. Bieb., die, sonst nur im Kaukasus einheimisch, erst kürzlich noch in der Moldau<sup>1)</sup> nachgewiesen wurde, und *Coronilla elegans* Pančić, sonst nur im östlichen Bosnien, in Serbien, Bulgarien bis in das südlichste Rumänien verbreitet, deren Areal mit hier weit nach Norden vorgerückt erscheint. Zu dem oben besprochenen Florengebiete, das als Insel der pontischen Flora innerhalb der höheren montanen und subalpinen Region aufzufassen, gehören insbesondere die Süd- und Westabhänge des Muncel bei Pojorita (Triaskalk), einige Abhänge im Norden von Câmpulung wie im Serpentinegebiete bei Fundul Moldovei und Breaza.

Ein ebenso merkwürdig disjungiertes Areal zeigen noch nach Reacescu<sup>2)</sup> einige in Rumänien an Ost- und Südabhängen der Karpathen einheimische Arten, so *Saxifraga Huetiana* Boissier, *Galium valantoides* M. Bieb., *Agrostis densior* Hackel und *Ophrys sphegodes* Stev., von denen letztere schon das Hügelland bewohnt, ebenso wie der Standort von *Evonymus nana* M. Bieb. in Rumänien der unteren Region gelegen ist. Es ist wohl anzunehmen, daß diese kaukasischen Arten zu ihrem Gedeihen außer dem kontinentalen Steppenklimate ein geneigtes Hügelland und Kalkboden bedürften, daher, den ebenen Steppen im Norden des schwarzen Meeres fehlend, erst in den submontanen Hügelländern an der Westseite der Karpathen wiederkehren oder aber sogar im Gebirge selbst an den vorhin besprochenen, klimatisch geeigneten Stellen. In dem Hügellande der Bukowina gehört noch *Nepeta grandiflora* M. Bieb. hiezu.

Über die floristische Erforschung des Landes wäre zu bemerken, daß das ganze Flußgebiet des Tschereumus (im Westen des Landes) in dieser Hinsicht noch sehr wenig bekannt ist, u. zw. von der Mündung des Flusses in den Pruth bis zu den dolomitischen Kalkgebirgen Tschornij Dil und dem höheren Sandsteingebirge Mntiucul und Jarovetu (bis 1580 m), von wo also noch mancher interessante Fund zu erwarten wäre. Relativ am besten erforscht ist die pontische Region im Dniestergebiet und bei Suceava, die südlichste Umgebung von Czernowitz, die subalpine Region im Süden des Landes (Kimpolung—Dorna—Kirlibaba) und die alpine Region der Kalkgebirge, insbesondere des Rarău, also diejenigen Gegenden, welche die meisten osteuropäischen und sonstigen spezifischen Elemente enthalten.

Abgesehen von dem erwähnten Tschereumusgebiet ist im übrigen die untere montane Region (das Gebiet der Buchen- und Buchenwälder, *Abies alba* Mill.) am wenigsten von Botanikern beachtet worden, was bis zu einem gewissen Grade verständlich wird,

<sup>1)</sup> Conspectul Florei României, Suplement, 1909.

<sup>2)</sup> Ebenda und Conspectul Florei României, 1898.

wenn man berücksichtigt, daß dieses Gebiet, wie es eben in der Bezeichnung Kerners als „baltische“ Region zum Ausdrucke kommt, das zentraleuropäische Element in der Bukowina repräsentiert, daher für den sammelnden Botaniker und besonders für den vom Westen kommenden ein relativ geringes Interesse bietet. Nur diese Verhältnisse machen es begreiflich, daß Pflanzen wie *Juni-perus communis* L., *Calluna vulgaris* (L.) Salisb., *Monotropa Hypopitys* L., *Galium rotundifolium* L., *Larix sibirica* Ledeb., *Carex strigosa* Huds. u. a. ganz übersehen werden konnten und in keiner Publikation über die Bukowiner Flora erwähnt werden. Dennoch sind diese Pflanzen in geographischer Hinsicht, als Vertreter der zentral- und nordeuropäischen Flora, zur Charakterisierung der baltischen Region Kerners nicht minder wichtig als in anderer Weise die osteuropäischen Elemente. In dieser unteren montanen Region liegt Krasna-Ilski, wo ich durch viele Jahre zu sammeln Gelegenheit hatte. Selbstverständlich dringen aber selbst bis dorthin manche osteuropäische Formen der Ebene, ebenso wie insbesondere gewisse zentraleuropäische montane Arten, genau wie es in der subalpinen und alpinen Region der Fall ist, durch vikariierende osteuropäische ersetzt werden.

Meine Erfahrungen in bezug auf die Verbreitung der Koelepterengattung *Carabus* F. veranlaßten mich, den vikariierenden osteuropäischen Pflanzenformen eine besondere Aufmerksamkeit zu schenken, um festzustellen, ob hiebei etwa die nämlichen Verhältnisse vorliegen wie bei manchen Caraben, was tatsächlich in gewissen Fällen zutrifft. Ich habe nämlich seinerzeit (Zeitschr. für wissensch. Insektenbiologie, Husum-Berlin, 1905 und 1907) ausführlich festgestellt, daß in der Bukowina, insbesondere in der unteren montanen Region, zentral- und eminent westeuropäische *Carabus*-Formen in das Gebiet der ostkarpathischen eindringen und mit diesen zusammen die gleichen Fundorte bewohnen, und habe infolgedessen für diese Formen die Speziesberechtigung in Anspruch genommen. Meine Angaben darüber wurden erst neuerdings durch Herrn Paul Born auf Grund seiner weitaus reichhaltigeren Sammlung Bukowiner Caraben (ungeachtet seiner anderen Auffassung des Speziesbegriffes) in jeder Hinsicht vollauf bestätigt<sup>1)</sup>.

Obwohl nun in weitaus den meisten Fällen bei vikariierenden Pflanzenspezies die betreffende zentraleuropäische Form hier nur durch die entsprechende ostkarpathische ersetzt wird, so gibt es dennoch manche, wovon hier ebenso wie bei den erwähnten Caraben die typische zentraleuropäische neben der ostkarpathischen vorkommt. Hieher gehört *Galium silvaticum* L. aus der unteren montanen Region, ferner aus der höheren subalpinen und alpinen

<sup>1)</sup> Paul Born, Die Carabenfauna der Bukowina, Entomologisches Wochenblatt, XXIV., 1907, Leipzig; insbes. bei *Procrustes coriaceus* L., *Megod. violaceus* L. und bei *Orinocarabus concolor* Panz. (= *O. transsilvanicus* Deg. und *O. silvestris* L. typ.).



Region *Calamintha alpina* L., *Gentiana Clusii* Perr. et Song. (*G. vulgaris* Neilr.) und *Adenostyles Alliariae* (Gouan) Kern. *Galium iliraticum* L. (Ropcea und Budenitz) kann, wie weiterhin ausgeführt wird, nur als zu dieser zentraleuropäischen Spezies gehörig angesehen werden, wogegen dieselbe an anderen Standorten (im Hügellande und der höheren montanen Region) durch *G. Schulzei* Vest ersetzt wird, teilweise aber durch eine Form, die nur als *G. mutabile* Bess. bezeichnet werden kann. *Calamintha Baumgartenii* Simonk. besitze ich vom Rarëu, dagegen gehören meine Exemplare von anderen nördlicheren Standorten entschieden zur typischen *C. alpina* L., die übrigens (nach Velenovský, Flora Bulgarica, und Podpěra in Verh. d. zool.-bot. Ges., 1902) im Osten noch im Rhodopegebirge vorkommt. Ebenso tritt an einem Bukowiner Standorte, dem Berge Vantzin bei Lopuschna, die alpine *Gentiana Clusii* Perr. et Song. auf, wogegen dieselbe sonst in der Bukowina durch *G. Kochiana* Perr. et Song. ersetzt wird. Ebenso verhält sich *Adenostyles Alliariae* (Gou.) Kern. aus der Gegend von Kirlibaba zu *Ad. Kernerii* Simonkai vom Rarëu.

In dem eingangs zitierten Werke von Knapp werden die älteren, bis dahin erschienenen Publikationen über die Flora der Bukowina ausführlich und kritisch behandelt, es kann somit in dieser Hinsicht nur darauf verwiesen werden.

Seit dem Erscheinen von Knapps „Pflanzen Galiziens und der Bukowina“ wurden, soweit ich es ermitteln konnte, folgende floristische Beiträge publiziert, welche speziell die Flora der Bukowina behandeln:

Procopianu-Procopovicĭ A., Beitrag zur Kenntnis der Gefäßkryptogamen der Bukowina. Verhandl. d. zool.-bot. Ges., 1887.

Idem, Floristisches aus dem Gebirge der Bukowina. Ebenda, 1890.

Bauer C., Beitrag zur Phanerogamenflora der Bukowina und des angrenzenden Teiles von Siebenbürgen. Österr. botan. Zeitschrift, 1890.

Dörfler J., Beiträge und Berichtigungen zur Gefäßkryptogamenflora der Bukowina. Ebenda, 1890.

Breidler J., Beitrag zur Moosflora der Bukowina und Siebenbürgens. Ebenda, 1890.

Procopianu-Procopovicĭ A., Zur Flora von Suczawa. Verhandl. d. zool.-bot. Ges., 1892.

Idem, Zur Flora der Horaiza. Ebenda, 1893.

Idem, Über die von Dr. Herbiech in der Bukowina aufgestellten Pflanzenarten. Ebenda, 1895.

Wołoszczak E., *Hieracium pojoritense* sp. nova. Magyar Botanikai Lapok, Jahrg. 1904, Nr. 1—2.

Idem, *Aconitum Zenoniae*. Ebenda, Jahrg. 1908, Nr. 9 bis 12.

Außer den in den obigen Publikationen enthaltenen Arten wurden im folgenden noch diejenigen für die Bukowina neuen an-

geführt, welche von Dr. D. Grecescu in seinem „*Conspectul Florei României*“ (Bukarest, 1898) nebst Supplement (1909) erwähnt werden. Dieses Werk, welches ein bis an die Grenze der Bukowina reichendes Florengebiet in übersichtlich systematischer Reihenfolge der Arten behandelt, enthält namentlich von dem in pflanzengeographischer Hinsicht wichtigen und sehr artenreichen Gebirge Rarău (dessen Kamm bekanntlich die Grenze zwischen der Bukowina und Rumänien bildet) eine namhafte Anzahl bei Knapp, l. c. fehlender Arten, ebenso noch manche neue Funde aus anderen Grenzgebieten.

Andere Angaben über neue Bukowiner Standorte mögen noch in Zeitschriften zerstreut, in Publikationen über die Nachbargebiete, so in denjenigen von Wołoszczak, Pax u. a. zu finden sein. Ein Sammeln derselben wäre jedenfalls sehr wichtig und notwendig, hätte aber den Rahmen der vorliegenden Arbeit weit überschritten, die schon deshalb nicht als vollständiger Nachtrag der seit Knapp in der Bukowina konstatierten Pflanzen angesehen werden darf, weil ich dabei außerdem noch das reichhaltige Herbarium der Czernowitzer Universität (worauf ich noch zurückkomme) nicht berücksichtigt habe. Nach Verarbeitung desselben wird eine Zusammenfassung der ganzen seit Knapp erschienenen Literatur zeitgemäß sein.

Schließlich sei noch einer von mir publizierten Vegetations-skizze gedacht (im „*Globus*“, Zeitschr. f. Länder- und Völkerkunde, herausgegeben von R. Andree, Braunschweig, 1898), worin die Vegetationsformationen der Bukowina behandelt werden und insbesondere unterschieden wird, inwieweit dieselben natürlich oder durch menschliche Tätigkeit umgestaltet sind.

Da in den meisten der erwähnten Publikationen die für das Gebiet neuen, d. h. bei Knapp (l. c.) nicht enthaltenen Arten in keiner Weise ersichtlich gemacht sind, erscheint eine nochmalige übersichtliche Aufzählung dieser Spezies um so mehr geboten. Dazu kommen noch zahlreiche neuere Funde von Arten, welche bisher aus der Bukowina überhaupt noch nicht publiziert waren.

Es werden also im folgenden nur solche Pflanzen aufgezählt, welche bei Knapp (l. c.) ganz fehlen, bzw. von keinem Bukowiner Fundorte angegeben sind, oder aber nur anmerkungsweise als fraglich verzeichnet werden, endlich diejenigen, die in irgend welcher Hinsicht einer Erläuterung, insbesondere gemäß der durch seitherige Forschungen geänderten systematischen Auffassung, einer neuerlichen Deutung bedürfen. Dabei ergab sich zuweilen die Notwendigkeit, einzelne schon von Knapp und älteren Autoren erwähnte Arten mit anzuführen, um Verwechslungen mit anderen nahe verwandten vorzubeugen.

Diejenigen Pflanzenarten, welche unter den älteren Autoren nur von Zawadzki angeführt werden, wurden von Herbieh und Knapp nicht als authentisch angesehen und in deren Verzeichnissen nicht berücksichtigt oder nur als fraglich angemerkt. Da



er sehr viele davon nachträglich wiedergefunden wurden, ist immerhin der Gedanke naheliegend, daß manches, was an den Angaben Zawadzki's den aus aus dem Westen kommenden Forschern befremdend erschien in den eigentümlichen Verhältnissen, die bei der Bukowiner Flora und Fauna gleichmäßig hervortreten, eine natürliche Begründung finden könnte. Hieher gehört eben das Auftreten zentraleuropäischer Formen im Mittelgebirge, wovon schon die Rede war, oder das Vorkommen von Pflanzen, die man als Elemente der Ebene zu betrachten gewöhnt ist, in der aquilonaren Gebirgssteppe, ebenso wie andererseits Pflanzen, die im Westen nur subalpin auftreten, hier in die Ebene. das Gebiet natürlicher Wiesen hinabsteigen<sup>1)</sup>.

Manche Angaben Zawadzki's dürften, wenn man diese Verhältnisse in Erwägung zieht, nicht ignoriert werden. Dagegen ist nicht ausgeschlossen, daß sich der genannte Forscher zuweilen in seinen von der Bukowina aus unternommenen Exkursionen vielleicht schon auf siebenbürgischem Territorium befand, was bei der eigenartigen Konfiguration der Grenze (die zuweilen in geringer Höhe unterhalb eines alpinen Kammes, parallel mit diesem verläuft, ohne die Wasserscheide zu erreichen) leicht denkbar ist, um so mehr, als die Grenze damals (z. B. im Quellgebiete des Dornafusses) überhaupt streitig und nicht geregelt war. Die meisten von Zawadzki aus der Bukowina angegebenen, seither nicht wiedergefundenen Pflanzen sind hochalpine Arten, die hauptsächlich im Nachbargebiete von Siebenbürgen zu finden sind. Aus diesen Motiven und weil bei osteuropäischen Formen Verwechslungen mit den nächstverwandten zentraleuropäischen unterlaufen sein mögen, wurden im folgenden solche neu aufgefundene Pflanzen, die zwar schon von Zawadzki, aber sonst von keinem Autor aus der Bukowina angegeben werden, als neuerdings bestätigt mit angeführt.

Über die erste Publikation von A. Procopianu-Procopoici wäre noch zu bemerken, daß dieselbe in der zitierten Berichtigung Dörflers mehrfach angefochten wurde, doch kann hier auf diese Streitfragen um so weniger eingegangen werden, als die Gefäßkryptogamen überhaupt nicht in den Bereich der vorliegenden Publikation fallen. Dieselben sind nämlich bei Knapp nur schwach vertreten und die bisherigen Kenntnisse darüber sind also hauptsächlich in der Arbeit Procopianus und den Berichtigungen Dörflers konzentriert. Seither wurde nur wenig Neues gefunden, daher würde eine Aufzählung der bei Knapp nicht enthaltenen Arten nur einer nochmaligen Wiedergabe der von Procopianu und Dörfler konstatierten gleichkommen.

<sup>1)</sup> Vgl. darüber: Grisebach, Die Vegetation der Erde, Bd. I, S. 161 ff. "Wiederkehr der Gebirgspflanzen im nordöstlich gelegenen Tieflande" (Polen etc.).

Die weiteren, in den Verhandlungen der k. k. zool.-bot. Gesellschaft erschienenen Publikationen Procopianus wurden nach mehrjähriger Arbeit des Autors in Wien veröffentlicht, nachdem dessen Ausbeute dort mit den Hilfsmitteln des k. k. Hofmuseums von ihm bestimmt oder aber andere fragliche Arten nachträglich dorthin zur Determination eingesandt wurden, sind daher zu verlässig. Das Herbarium des Herrn Procopianu habe ich vor dessen Abreise nach Bukarest selbst durchgesehen, ebenso wurden einige nachträglich revidierte Pflanzen seinerzeit von Herrn Prof. Fritsch an meine Adresse zurückgesandt, außerdem hat Herr Procopianu mir eine Anzahl wertvoller Doubletten aus der Bukowina und dem angrenzenden Siebenbürgen überlassen.

Einige Pflanzen, die von Procopianu in der zitierten Publikation über „Die Flora der Horaiza“ anmerkungsweise als schon in Rumänien (bei Horodniceni), aber hart an der Bukowiner Grenze gesammelt erwähnt werden, wurden der Vollständigkeit halber dem vorliegenden Nachtrage hinzugefügt, ebenso etliche andere von Fälticeni (unweit des Bukowiner Dorfes Bunești (Grecescu, l. c.). Darunter sind pflanzengeographisch wichtige Arten, die nach der Lage der Fundorte als zur Bukowiner Flora gehörig zu betrachten sind und wahrscheinlich noch in der Bukowina entdeckt werden dürften.

Dagegen wurde die Flora der benachbarten Hochgebirge Ineu, Pietrosu und Caliman. obwohl diese Gebirgszüge das Quellgebiet der zur Bukowina abfließenden Bistritza und Dorna umfassen, von hier aus leichter zugänglich sind und oft besucht werden, nicht berücksichtigt, weil dieselbe unvergleichlich reichhaltiger an hochalpinen und sonstigen spezifischen Elementen ist, die in der Bukowina infolge geringerer Höhe und Masseneinfaltung der archaischen (Glimmerschiefer-) Formation meist wirklich fehlen.

Von subspontanen Pflanzen wurden solche, die in aufgelassenen Gärten oder sonst durch Gartenkultur eingeführt verwildert sind, nicht berücksichtigt, ebenso wie andere künstlich eingeschleppte, die sich nicht dauernd behaupten konnten, weil diese zur Charakteristik der Flora kaum beitragen können. In einer vollständigen Bearbeitung der Flora des Landes können dieselben immerhin ihren Platz finden; hiezu gehören etwa *Helleborus viridis* L., *Omphalodes verna* Moench, *Asclepias syriaca* L. (Jordanesti und Czernowitz), *Trifolium incarnatum* L., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br., *Narcissus poeticus* L., *Ammophila arenaria* L. (Link) und zahlreiche andere. Dagegen habe ich andere subspontane Arten, die nicht durch Kultur eingeführt wurden, angeführt, da dieselben durch spontane Einwanderung und massenhaftes Auftreten an Flußufern oder ruderal den Charakter wildwachsender Pflanzen angenommen haben und voraussichtlich als dauernd eingebürgert zu betrachten sind, z. B. *Rudbeckia laciniata* L., *Galinsoga parviflora* Cavan. u. a.



Selbstverständlich konnte ich bei einer sehr großen Anzahl schon von Knapp (l. c.) aufgezählten Arten neue Standorte konstatieren, diese bleiben aber für eine eventuelle zusammenfassende Bearbeitung der Flora der Bukowina vorbehalten, nur bei den in den Rahmen des vorliegenden Nachtrages fallenden Pflanzen wurden die neuen Standorte mit erwähnt.

Eine namhafte Anzahl für das Gebiet neuer Arten enthält die Sammlung im botanischen Institut der hiesigen Universität, wie sich schon bei flüchtiger Durchsicht ergab. Dazu gehört zunächst das reichhaltige Herbarium von Herbieh und Alth, ferner das Bukowiner Herbarium von Prof. Dr. E. Tangl, schließlich die Sammlung von Alex. Freih. v. Mustazza und Otto Freih. Petrino. Letzterer hatte überdies eine Auswahl aus der Bukowina unpublizierter oder sonst für das Gebiet wichtiger Pflanzen überlassen. Das zuerst genannte Herbarium bildete die Grundlage für Herbiehs „Flora der Bukowina“ sowie für die nachträgliche Arbeit von Knapp, die Ausbeute v. Mustazzas wurde teilweise von Knapp (l. c.) verwertet, sonst sind von dieser sowie von Tangls und Petrinos Sammlung nur die Orchideen von Procopianu (l. c.) bearbeitet worden, im übrigen sind diese wertvollen Funde nicht veröffentlicht. Dennoch blieben dieselben in der vorliegenden Publikation bis auf wenige Ausnahmen unberücksichtigt, da einesteils einer von Herrn Dr. Karl Rudolph, meinem Assistenten am botanischen Institut der Universität Lwow, in Aussicht gestellten Arbeit nicht vorgegriffen werden konnte und überhaupt die Bearbeitung des Universitätsherbariums den Rahmen der vorliegenden Ausführungen weit überschreiten würde. Diese bleiben also, insoweit es sich um für die Bukowina unpublizierte Pflanzen handelt, auf die in meinem Herbarium enthaltenen, nebst einzelnen Arten aus der Sammlung A. Procopianus, beschränkt. Von den übrigen hier behandelten Arten sind übrigens die meisten auch in meinem Herbarium vertreten, was bei jeder einzelnen ausdrücklich angemerkt wird.

Die Determination meiner Bukowiner Funde wurde mir wesentlich erleichtert durch ein Herbarium von mir in den Alpen, Ober- und Niederösterreich, Nordsteiermark, Nordtirol, Salzburg, ferner in Böhmen, Westdeutschland (Regierungsbezirk Wiesbaden), der Schweiz, Südfrankreich und Norditalien gesammelter Pflanzen, wobei ich insbesondere solchen Arten die größte Aufmerksamkeit schenkte, die in der Bukowina durch andere nahe verwandte Formen vertreten werden; außerdem sammelte ich noch in den Nachbargebieten: Moldau, Galizien, Siebenbürgen, Marosch.

Ferner besitzt das botanische Institut der hiesigen Universität ein reichhaltiges europäisches Herbarium, für dessen Bezug ich Herrn Dr. K. Rudolph auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank ausspreche. Das Bukowiner Universitätsherbarium läßt sich dagegen wohl zum Studium, jedoch infolge

seines Alters und der damals (in den Vierziger- und Fünfzigerjahren des 19. Jahrhunderts) noch vor dem Erscheinen der Werke von Schur, Sagorski, Simonkai, Porcius, Grecescu u. a. ganz anderen Auffassung und Nomenklatur nicht zur Determination verwenden. Die meisten ostkarpathischen und sonstige spezifischen Formen wurden damals noch mit nahe verwandten zentraleuropäischen identifiziert.

Die schwierigsten Arten, darunter die im folgenden neu beschriebenen Formen habe ich während meines Aufenthaltes in Wien (im Mai 1910) mit Hilfe der Bibliothek und Sammlung des botanischen Institutes nochmals revidiert, wobei ich Herrn Privatdozenten Dr. Fr. Vierhapper und Herrn Assistenten E. Wibiral, die mir in freundlichster Weise diese Hilfsmittel zur Verfügung stellten, zu größtem Danke verbunden bin.

Zur Orientierung mögen noch folgende Höhenangaben der in dem vorliegenden Nachtrage erwähnten Standorte dienen:

Czernowitz 158—252 m; Cecina 539 m; Zutschka 156—331 m; Krasna-Ilski 450 m; Runc bei Krasna-Ilski 750 m; Petruschka bei Kr. 1145 m; Pojorita ca. 700 m; Dorna 800 m; Rarău 1653 m; Pietrele Doamnei 1647 m; Todirescu 1622 m; Tatarka 1552 m; Kirlibaba 930 m; Fluturica (bei Kirl.) 1347 m; Lutschina-Plateau 1350—1590 m; Vantzin 1367 m; Colbatal 776 m; Oușor 1639 m; Lucaciu 1778 m; Suhard 1709 m; Zapul 1663 m; Giumalău 1857 m; Ineu (Siebenbürgen) 2280 m; Ceahlău (Moldau) 1910 m; Stioul (Marmarosch) 1613 m.

Die im nachfolgenden ohne sonstige Bezeichnung aufgezählten Pflanzen sind zunächst solche, die bei Knapp (l. c.) aus der Bukowina nicht erwähnt, aber in der seitherigen Literatur enthalten sind, dann die neuerdings wiedergefundenen, bisher nur von Zawadzki angegebenen, endlich Arten, die bei Knapp unter anderer Bezeichnung vorkommen und deren Deutung irgend welcher Erläuterung und Richtigstellung bedarf oder bei welchen überhaupt ein wichtiger Nachtrag notwendig erschien.

Die mit einem Stern (\*) bezeichneten Arten und Varietäten sind neue, für das Gebiet bisher unpublizierte Funde, die selbst in der Literatur seit Knapp fehlen.

In einfachen Klammern ( ) werden manche Arten angeführt, die zwar schon Knapp unter derselben Benennung angibt, deren Erwähnung aber notwendig erschien, um Verwechslungen vorzubeugen.

Eckige Klammern [ ] bezeichnen Arten und Fundorte aus den Nachbargebieten der Bukowina.

#### Abkürzungen.

B. = Dr. Karl Bauer, l. c. (Die Original Exemplare befinden sich jetzt im botanischen Institut der Wiener Universität.)



Grec. = Grecescu, l. c.

Gus. = von Herrn M. Guşuleac gesammelte Pflanzen (in meinem Herbarium).

H. H. bedeutet, daß sich die betreffende Pflanze in meinem Herbarium befindet, wobei, wenn dieselbe von einem anderen Sammler herrührt, dessen Name vorher genannt wird; wo dies nicht der Fall ist, wurde die Pflanze von mir selbst gesammelt.

Hb. Fl. = Herbich, Flora der Bukowina, Leipzig, 1859.

Kpp. = Knapp, l. c.

M. = Alexander Freih. v. Mustazza.

Petr. = Otto Freih. v. Petrino.

Proc., l. c. = von A. Procopianu-Procopovicî in den Verh. d. zool.-bot. Ges. publiziert.

Proc. exs. = von Procopianu später gesammelt und im k. k. naturhistorischen Hofmuseum revidiert; die Exemplare befinden sich jetzt im botanischen Institut der Universität in Bukarest.

### *Ranunculaceae.*

*Thalictrum saxatile* Schleich. (*Th. transsilvanicum* Schur). Rarău Todirescu (Grec., l. c.).

*Th. flavum* L. Krasna-Ilski, Ropcea, auf Wiesen (H. H.).

*Anemona alpina* L. Am Lucaciu (Trachytgebirge südwestl. von Dorna) (Grec., l. c.).

*A. nigricans* (Störk) Fritsch. Suceava, auf natürlichen Wiesen (Proc., l. c.).

*Ranunculus Hornschuchii* Hoppe = *R. breyninus* auct., an Crantz?]. Horodniceni in Rumänien, hart an der Bukowiner Grenze (Proc., l. c.).

*R. sardous* Crtz. \*var. *mediterraneus* Steff. Czernowitz und Umgebung, häufig (H. H.). \*var. *pseudobulbosus* Schur. Czernowitz und Krasna (H. H.).

*Aquilegia nigricans* Baumg. Rarău und Pietrele Doamnei (Grec., l. c.).

*A. glandulosa* Fisch. Am Todirescu (Proc., l. c., und H. H.), nicht zu verwechseln mit *A. glandulosa* Janka, 1860 (*A. alpina* Baumg. = *A. transsilvanica* Schur, 1853), einer Form mit glanzlosem Samen aus dem Urgebirge der transsilvanischen Alpen (südl. Siebenbürgen und Rumänien).

*A. vulgaris* L.). Die Angaben bei Herbich, soweit dieselben alpine Fundorte betreffen, dürften eher auf obige Arten zu deuten sein.

*Aconitum Zenoniae* Wołoszczak (*A. Anthora* L.  $\times$  *A. Napellus* L. var. *romanicum* Woł.), Magyar botanikai lapok, Jahrg. 1908, Nr. 9—12. Am Felsen Piatra Zibău an der Mündung des Zibăubaches in die Bistritza (oberhalb Kirlibaba) (Woł., l. c.).

*A. lasianthum* Rehb. Horaiza-Plateau bei Sereth (Proc., l. c.).

*A. moldavicum* Hacq. Haşutal bei Jacobeni, Colbutal, Fluturica (H. H.). *A. lycoctonum* L.  $\beta$ . *coeruleum* Wahlenb. bei Kpp., l. c. *A. septentrionale* Baumg. bei Herb. Fl., in der subalpinen Region verbreitet.

*Paeonia peregrina* Mill. (*P. officinalis* Retz.). Am Rarău in der Umgebung des gleichnamigen Klosters, schon in Rumänien, ganz nahe der Bukowiner Grenze (Grec., l. c.). Nach Zawadzki „auf schattigen Wiesen in der unteren Krummholzregion der Bukowina“ als *P. officinalis* L., was durch den obigen Fund als bestätigt anzusehen ist.

### *Fumariaceae.*

\**Corydalis Marschalliana* Pers. Horecea, in Laubgehölzen, März, April 1910 (Guş., H. H.). Die betreffenden Exemplare, mit abgerundeten Blattzipfeln und durchaus soliden Knollen, weißen Blüten etc. stimmen mit der obigen osteuropäischen Form überein. Es wäre noch festzustellen, inwieweit dieselbe von älteren Autoren mit *C. cava* (L.) Schweigg. Körte verwechselt wurde.

### *Cruciferae.*

*Arabis crispata* Willd. Am Rarău (Brândză, Contribuţiuni nouă la flora României, Analele Acad. Române Bucurest. XI., 1889).

*A. hispida* Mygind (*A. petraea* Koch). Pietrele Doamnei (Grec., l. c., und H. H.).

[*A. petrogena* Kerner. Am Ceahleu in der Moldau, Grec., l. c.]. Wäre eventuell in der subalpinen Region zu finden, dagegen stimmt *A. arenosa* Scop. aus der Czernowitzer Gegend (im Universitäts-Herbarium) mit größeren, rötlich-violetten Blüten etc. genau mit meinen in Oberösterreich gesammelten Exemplaren überein.

*A. ovirensis* Wulf. Tarnita, Clife und Rarău in der alpinen Region (Proc., Grec., l. c.).

*A. bellidifolia* Jcq. Rarău und Pietrele Doamnei (Grec., l. c.), von Zawadzki aus dem Gebirge der Bukowina angegeben, fehlt aber in der später erschienenen Flora von Herbich.

[*Cardamine flexuosa* With. = *C. silvatica* Link, im Gebirge der oberen Moldau verbreitet bis an die Grenze der Bukowina: Schitul Rarău, Grec., l. c.].

(*Erysimum Wittmanni* Zawadzki). In der subalpinen und alpinen Region weit verbreitet (Kpp., l. c., Rarău, H. H.), von Bauer, l. c., aus dem Hügellande (Cecina bei Czernowitz) angegeben, was nach zahlreichen Analogien durchaus wahrscheinlich ist. Die Art ist in bezug auf ihre Größe höchst variabel, die Exemplare von niedrigeren subalpinen Standorten erreichen eine Höhe von 30 bis 50 cm oder noch mehr und erinnern dadurch an *E. erysimoides* (L.) Fritsch = *E. pannonicum* Crtz., in der

In der Region am Rarău fand ich dagegen eine hievon grundverschiedene Form, die als besondere, sehr charakteristische Varietät aufzufassen ist:

*Wittmanni* Zawadzki var. *Czetzianum* Schur. Die betreffenden Exemplare sind sehr niedrig, zuweilen sogar ganz stengellos, wobei die Blüten unmittelbar aus der ausgebreiteten Blattspreite entspringen.

*erysimoides* [L.] Fritsch = *E. pannonicum* Crtz.). Im Dniestergebiet verbreitet (Kpp., l. c.), Kriszczatek und Zwiniacze am Dniester (Gus., H. H.). *E. odoratum* Ehrh. bei Hb. Fl.

*canescens* Roth (*E. diffusum* Ehrh.). Kriszczatek und Zwiniacze am Dniester (Gus., H. H.), vielleicht *E. pallescens*, Herbich, l. c., aus dem Dniestergebiete.

*apsella Heegeri* Solms-Laubach. Czernowitz, ruderal (H. H.).

### Cistaceae.

*ianthemum alpestre* (Jacq.) DC. Rarău (Petr., H. H.). Die vorgelegene Form stimmt mit der f. *glabratum* Dunal durch die lang gewimperten und nur am Mittelnerv langhaarigen Blätter überein, ebenso durch die bis zu den Kelchen filzig pubeszenten, nicht langhaarigen Blütenstengel, dagegen sind die Kelche selbst sehr lang und dicht behaart, wie bei f. *hirtum* (Koch) Pacher. Daraus erklärt sich die schwankende Stellung bei den verschiedenen Autoren: *H. oelandicum* Wahlenb. β. *hirtum* Koch bei Kpp., l. c.; *H. alpestre* Dun. = *oelandicum* Wahlenb. α. *glabrum* Koch (Rarău) bei Grec., l. c.; *H. alpestre* Wahlenb. (Pietrele Doamnei) bei Brändză, Acad. Rom., l. c.; *H. oelandicum* Wahlenb. β. *hirtum* Koch (P. Domnă, Muncel, Adl. von Pojorita, Rarău) bei Herbich, l. c.

*rupifragum* Kerner. Pietrele Doamnei (B. in Öst. bot. Zeitschr., 1890); [Ceahlău, H. H., 1905, und Grec., l. c.].

*ovatum* (Viv.) Dun. = *H. obscurum* Pers. = *H. hirsutum* Thuill.) Mérat. Zutschka (B., l. c.), Kloster Rarău (Grec., l. c.), Rarău (H. H.) und [Ceahlău, H. H.]. *H. vulgare* Gaertn. β. *hirsutum* Koch bei Herb., l. c.; *H. vulgare* Gaertn. β. *hirtum* Winkl. bei Kpp., l. c., verbreitet vom Dniestergebiet bis in die alpine Region mit Ausnahme der unteren montanen.

*nummularium* (L.) Dun. = *H. vulgare* Gaertn. = *H. vulgare* α. *discolor* Rehb. Pojorita und Kimpolung (Herb., l. c.).

### Violaceae.

*la collina* Bess. Czernowitz (H. H.). *V. hirta* L. β. *umbrosa* Winkl. bei Kpp., l. c.

*hirta* L.). Oceru (Gus., H. H.), verbreitet (Kpp., l. c.).

*alba* Bess. Krasna-Ilski, auf Wiesen im Serezeltale, April (H. H.).



\* *V. Riviniana* Rehb. Horecea (H. H.), bei Kpp. als *V. silvestris* Kit. *β. macrantha* Doell, jedoch von keinem Bukowiner Fundorte angegeben.

### *Polygalaceae.*

*P. vulgaris* L. var. *γ. pseudoalpestris* Godr. Schitul Rarău (Grec. l. c.).

*P. austriaca* Crantz. Pietrele Doamnei (Guş., H. H.), Rarău (B. und Grec., l. c.); hieher gehört nach Grec. *P. calcarea* Schult. von Pietrele Doamnei bei Brändză, Analele Acad. Rom., l. c.

(Fortsetzung folgt.)

## Beiträge zur Kenntnis der Beziehungen des Lichtes und der Temperatur zum Laubfall.

Von Dr. Oskar Varga (Budapest).

Die ersten experimentellen Untersuchungen über die äußeren Ursachen des Laubfalles und über die im abfallenden Laube sich abspielenden Prozesse hat Wiesner<sup>1)</sup> angestellt. Seine Untersuchungen beziehen sich zwar hauptsächlich auf das Zustandekommen der herbstlichen Entlaubung unserer Holzgewächse, doch hat Wiesner in seiner Arbeit fast alle auf die Erscheinung des Laubfalles Bezug habenden Fragen berührt.

Von besonderem Interesse sind seine Untersuchungen über die Beziehungen des Laubfalles zu der Transpiration der Pflanzen. Wiesner hat gezeigt, daß unsere stark transpirierenden Laubhölzer ihr Laub abwerfen, sobald durch irgend welche Ursachen ihre Transpiration herabgesetzt oder gar gänzlich aufgehoben wird.

Bezüglich des Zustandekommens der herbstlichen Entlaubung ist Wiesner zu folgendem Resultate gelangt. Die Herabsetzung der Transpiration, hervorgerufen einerseits durch die im Herbst herrschende niedere Temperatur und geringe Lichtintensität, andererseits durch die am Blattgrunde eintretenden anatomischen Veränderungen infolge Ausbildung der Trennungsschichte, durch welche eine Verminderung der Wasserzufuhr zum Blatte erfolgt, führt zu einer Stagnation der Flüssigkeit im Blatte, deren Folge die Bildung von organischen Säuren ist. Die gebildeten organischen Säuren bewirken die Auflösung der Interzellulärsubstanz der Zellen der Trennungsschichte, wodurch sich dieselben voneinander lösen und so unmittelbar das Abfallen des Blattes vom Stamme bewirken.

<sup>1)</sup> Untersuchungen über die herbstliche Entlaubung der Holzgewächse. Sitzber. d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien, 1871.

Im Anschlusse an die Versuche Wiesners hat Molisch<sup>1)</sup> die experimentellen Untersuchungen über den Laubfall fortgesetzt. Er hat in seiner Arbeit die Beziehungen des Laubfalles zur Transpiration erweitert und den Einfluß der wichtigsten äußeren Lebensfaktoren — des Lichtes, des Sauerstoffes und der Temperatur — auf denselben studiert.

In Übereinstimmung mit Wiesner hat er gezeigt, daß eine nicht allzu rasche, aber kontinuierliche Herabsetzung des Wasserhaltes des Blattes nicht nur zur Anlage der Trennungsschicht führt, sondern bei Pflanzen, welche in feuchter Atmosphäre zu vegetieren gewöhnt sind, auch zur Ablösung der Blätter führen kann. Es bleibt dabei gleichgültig, ob das Welken durch zu sehr gesteigerte Transpiration oder durch mangelhafte Wasserzufuhr hervorgerufen wird.

Da der Laubfall an die Lebenstätigkeit der Zellen der Trennungsschicht gebunden ist, die Ablösung also ein vitaler Prozeß ist, so ist es verständlich, daß zu demselben, wie Molisch nachgewiesen hat, der Zutritt von freiem Sauerstoffe notwendig ist.

Die nachfolgend mitgeteilten Versuche schließen sich an die Untersuchungen von Wiesner und Molisch an und wurden auf Anregung meines hochverehrten Lehrers Hofrat Prof. Dr. Julius Wiesner im pflanzenphysiologischen Institute der k. k. Wiener Universität im Sommer und Spätherbste des Jahres 1898 ausgeführt. Es war geplant, die Versuche auch auf andere Zeiträume der Vegetationsperiode und auf eine größere Zahl von Gewächsen auszudehnen. Leider haben äußere Verhältnisse die Absicht verhindert. Da ich auch in der nächsten Zeit nicht erwarten kann, die Versuche fortzusetzen, so teile ich hier meine Untersuchungsergebnisse in Kürze mit; dieselben stellen sich allerdings nur als ein Fragment dar, doch enthalten sie einige, wie ich glaube, brauchbare Resultate, welche als „Beiträge zur Kenntnis des Laubfalles“ der Veröffentlichung nicht unwert sein dürften. Die Arbeit ist in der Form, in der sie unmittelbar nach Abschluß der Versuche niedergeschrieben worden war, hier mitgeteilt, und die auf den Gegenstand Bezug habenden, seither erschienenen Publikationen wurden an den betreffenden Stellen in den Fußnoten berücksichtigt.

### Beziehungen des Lichtes zum Laubfall.

Da grüne Pflanzen, wie insbesondere Wiesners bekannte Versuche<sup>2)</sup> lehrten, im Lichte stärker transpirieren als unter sonst gleichen Umständen im Dunkeln, und da anderseits die Herab-

<sup>1)</sup> Untersuchungen über Laubfall. Sitzber. d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien, 1886.

<sup>2)</sup> Über den Einfluß des Lichtes und der strahlenden Wärme auf die Transpiration der Pflanze. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien, Bd. 74 (1877).

setzung der Transpiration bei unseren stark transpirierenden Holzpflanzen zur Ablösung der Blätter führt, so nahm schon Wiesner an, daß die beschatteten Blätter aus dem angeführten Grunde früher abfallen müssen als die belichteten Blätter derselben Pflanze. Daß Wiesner die im Herbste herrschende geringe Lichtintensität zur Erklärung des herbstlichen Laubfalles herangezogen hat, wurde schon erwähnt<sup>1)</sup>.

Molisch experimentierte mit im Dunkeln stehenden Pflanzen und beobachtete daselbst das Abfallen der Blätter gegenüber der im Lichte stehenden. Zur Erklärung dieser Erscheinung nimmt er mit Wiesner an, daß dieselbe zum Teil der im Dunkeln eintretenden Herabsetzung der Transpiration zuzuschreiben ist, doch hebt er auch hervor, daß neben dieser Wirkung des Lichtentzuges auch noch eine andere bestehen muß, da Pflanzen, welche bei gehemmter Transpiration im Lichte ihr Laub nicht abwerfen, im Dunkeln sich desselben entledigen.

Da bei Lichtmangel sowohl die Assimilation der Pflanze aufgehoben als auch die Transpiration derselben herabgesetzt wird, so ist zu entscheiden, ob durch den einen oder den anderen Faktor oder durch beide gleichzeitig der Laubfall hervorgerufen wird, und wenn beide Faktoren daran beteiligt sind, wie groß der Anteil jedes derselben ist, bzw. welcher von beiden als der ausschlaggebende zu betrachten ist.

### Die Beziehungen der Assimilation zum Laubfall.

Die Abhängigkeit der Ausbildung und der Lebensdauer der Laubblätter von ihrer Assimilationstätigkeit ist schon mehreremale zum Gegenstande von Untersuchungen gemacht worden. Unter den auf diesen Gegenstand Bezug habenden Arbeiten sollen an dieser Stelle nur die neuesten, von Vöchting<sup>2)</sup> und Jost<sup>3)</sup> herrührenden berücksichtigt werden, da die ältere, auf den Gegenstand Bezug habende Literatur bei den eben genannten Forschern, besonders bei Vöchting, zusammengestellt und ausführlich besprochen ist.

Die Resultate, welche sich auf die Abhängigkeit der Ausbildung des Laubblattes von seiner Assimilationstätigkeit beziehen, können hier übergangen werden, dagegen sollen einige Resultate der Untersuchungen, zu welchen die genannten Forscher bezüglich der Beziehungen der Lebensdauer des ausgebildeten Laubblattes zu seiner Assimilationstätigkeit gelangt sind, hier angeführt werden.

<sup>1)</sup> Inzwischen hat Wiesner auch den durch das Sinken des absoluten Lichtgenusses verursachten Sommerlaubfall entdeckt. Vgl. hierüber seine Arbeit: Über Laubfall infolge Sinkens des absoluten Lichtgenusses [Sommerlaubfall]. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXII, 1904, p. 64—72.)

<sup>2)</sup> Über die Abhängigkeit des Laubblattes von seiner Assimilationstätigkeit. Bot. Ztg., 1891.

<sup>3)</sup> Über die Abhängigkeit des Laubblattes von seiner Assimilationstätigkeit. Pringheims Jahrbücher f. wissenschaftl. Botanik, 27. Bd., 1895.



Vöchting äußert sich diesbezüglich folgendermaßen<sup>1)</sup>:

„Unsere Versuche lehren übereinstimmend, daß das Leben des ausgebildeten Laubblattes an seine Assimilationstätigkeit gebunden ist. Wird die letztere durch Entziehung der Kohlensäure gehemmt, so treten Störungen ein, welche früher oder später mit dem Tode endigen.“

„Es wiederholt sich also auch hier die bekannte Erscheinung, daß Organe, welche ihre Funktion nicht erfüllen können, vom Körper abgestoßen werden.“

Jost gelangte im wesentlichen zu demselben Resultate und hat auch eine den Tatsachen entsprechende Erklärung des Zusammenhanges zwischen der Assimilationstätigkeit und der Lebensdauer des Blattes gegeben. Der genannte Forscher sagt<sup>2)</sup>:

„Das im Dunkeln gebildete und im Dunkeln bleibende Blatt kann also, ohne zu assimilieren, normale Größe und Funktion erlangen.“

Anders verhält sich das am Lichte entstandene Blatt. Von dem Momente an, wo es sich entfaltet und ergrünt, vermag es dauernd nur unter solchen Bedingungen zu gedeihen, die ihm die Assimilation gestatten, es geht also sowohl im dunklen Raum, als auch im kohlenstofffreien Raum am Licht rasch zu Grunde.“

Sowohl Vöchting als auch Jost haben bei ihren Versuchen, denen die Assimilation ausgeschlossen war, gelegentlich nicht nur das Absterben, sondern auch das Abfallen der Laubblätter beobachtet.

Jost hat, um den Einfluß der aufgehobenen Assimilation auf das Laubblatt zu studieren, die Pflanzen teils in kohlenstofffreie Atmosphäre, teils ins Dunkle gebracht. Bei den Untersuchungen des Einflusses der Assimilation auf den Laubfall schien mir, daß die erstere Art der Versuchsanstellung der letzteren vorzuziehen sei, da bei dieser nicht nur die Assimilation aufgehoben, sondern auch die Transpiration bedeutend herabgesetzt wird.

Meine Versuche wurden mit abgeschnittenen Zweigen von Laubbäumen, die sich bezüglich des Laubfalles ähnlich und typisch verhalten, ausgeführt. Dies geschah, um den Einfluß des jeweilig studierten Faktors auf den Laubfall unbeeinträchtigt von der inneren Organisation der Pflanzen gelegenen Verschiedenheiten oder von anderen Organen, z. B. den Wurzeln, zu studieren. Die Zweige wurden mit ihren abgeschnittenen Enden in mit Wasser gefüllten Gefäßen. Sämtliche Versuche wurden im wasserdampfgesättigten Raume ausgeführt, um den Einfluß der Verschiedenheiten der Transpirationsgröße, bedingt durch den ungleichen Wasserdampfgehalt der Luft, auszuschließen. Zu diesem Zwecke wurden die Gefäße mit Wasser gefüllt und mit den Zweigen versehenen Gefäße

<sup>1)</sup> l. c., p. 140.

<sup>2)</sup> l. c., p. 478.

auf eine große, runde Tonschale gestellt und mit einer großen Glasglocke bedeckt. In die Tonschale wurde bis zum Rande Wasser geschüttet, welches den Raum unter der Glasglocke von der äußeren Atmosphäre abschloß und denselben mit Wasserdampf sättigte. Das verdampfte Wasser wurde stets ergänzt und auch für einen genügenden Wechsel der Luft innerhalb der Glasglocke gesorgt, indem die Glocken täglich auf kürzere Zeit abgehoben wurden.

Unter jenen Glasglocken, in welchen die Assimilation ausgeschlossen werden sollte, wurde eine mit konzentrierter Kalilauge gefüllte Schale gestellt. Die Absorption der innerhalb der Glocke befindlichen Kohlensäure konnte durch das Emporsteigen des Wassers in der Glocke beobachtet werden<sup>1)</sup>.

Die Zahl der jeweilig abgefallenen Blätter wurde in Prozenten angegeben, um die bei den einzelnen Versuchen ermittelten Zahlen untereinander vergleichen zu können.

### Versuche.

Versuchsobjekt	Versuchsdauer	CO <sub>2</sub> -haltige Luft		CO <sub>2</sub> -freie Luft	
		Zahl der Blätter	Abgefallen	Zahl der Blätter	Abgefallen
1. <i>Quercus pedunculata</i> ...	11.—25. X.	25	5 = 20%	47	33 = 70%
2. <i>Carpinus Betulus</i> ....	29. X.—7. XI.	22	8 = 36%	46	31 = 67%
3. <i>Acer tataricum</i> .....	29. X.—7. XI.	43	36 = 83%	18	16 = 88%
4. <i>Alnus glutinosa</i> .....	8.—16. XI.	32	31 = 96%	28	28 = 100%

Aus den beiden ersten angeführten Versuchen ergibt sich, wie bedeutend der Einfluß der aufgehobenen Assimilation auf den Laubfall sich geltend macht. Weniger auffallend ist dieser Einfluß bei den beiden letzten Versuchen, was wohl dem Umstande zuzuschreiben ist, daß die Blätter der Versuchszweige dem Abfallen nahe waren, daher auf äußere Einflüsse nicht mehr so lebhaft reagierten.

Bei der Interpretation dieser Versuche ist noch zu berücksichtigen, daß die Transpiration der Laubblätter im kohlenensäure-

<sup>1)</sup> Den Einfluß des Kohlensäuremangels sowie des verschiedenen Kohlen säuregehaltes der Luft behandelt die inzwischen erschienene Arbeit von J. Furlani: Über den Einfluß der Kohlensäure auf den Laubfall (Österr. botan. Zeitschr., 1906, Nr. 10).

in Räume eine bedeutende Steigerung erfährt, deren Ursachen nicht definitiv ergründet worden sind. Da die Versuchszweige im wasserdampfgesättigten Räume befanden, wodurch ihre Transpiration stark herabgesetzt und schließlich wenigstens an-  
gehört aufgehoben wurde, welcher Umstand allein den Laubfall instig hat, so hätte man erwarten müssen, daß, wenn ein  
fluß der aufgehobenen Assimilation auf den Laubfall aus-  
geschlossen ist, im kohlenstofffreien Räume die Entlaubung lang-  
sam vor sich gehen müsse, doch hat sich das gegenteilige Ver-  
halten der Zweige gezeigt. Der Mangel der Assimilation im  
kohlenstofffreien Räume hat den verzögernden Einfluß der ge-  
gerten Transpiration daselbst gegenüber im kohlenstoffhaltigen  
Raume nicht nur aufgehoben, sondern sogar übertröffen.

Um den Einfluß der aufgehobenen Assimilation auf den Laub-  
fall auch nach einer anderen Methode zu prüfen, wurden Versuche  
im farbigen Lichte angestellt<sup>1)</sup>. Zu diesem Zwecke wurden die  
Zweige einestheils mit einer mit Kaliumbichromatlösung gefüllten,  
anderer Teil mit einer mit Kupferoxydammoniak gefüllten  
Senebierschen Glocke bedeckt, resp. es wurde ein Teil unter  
einen Glaskasten gebracht, dessen Wände aus rotgelbem Glase,  
anderer Teil unter einen gleichen Kasten, dessen Wände aus  
blauem Glase bestanden, gebracht. Im rotgelben Lichte war den  
Zweigen die Assimilation ermöglicht, im blauen Lichte, wenn auch  
nicht gänzlich aufgehoben, so doch auf ein geringes Maß herab-  
gesetzt.

### Versuche.

Versuchsobjekt	Versuchs- dauer	Rotgelbes Licht		Blaues Licht	
		Zahl der Blätter	Abgefallen	Zahl der Blätter	Abgefallen
<i>Nettula</i> sp. <sup>2)</sup>	25. X.—3. XI.	47	17 = 36%	49	28 = 57%
<i>Mercurius pe- niculata</i> <sup>3)</sup> ..	11.—15. X.	40	19 = 47%	41	24 = 58%
<i>Senebierschen Be- us</i> <sup>4)</sup> .....	29. X.—7. XI.	30	22 = 73%	23	23 = 100%

Auch in diesen Versuchen hat es sich gezeigt, daß der Ein-  
fluß der eingeschränkten Assimilation im blauen Lichte den Ein-  
fluß der gesteigerten Transpiration daselbst übertraf. Wie bekannt,

<sup>1)</sup> Seither hat auch J. Furlani ähnliche Versuche angestellt und die-  
sen in seiner Arbeit: Laubblatt und monochromatisches Licht (36. Jahres-  
heft d. deutsch. Staats-Oberrealschule in Triest, 1906) mitgeteilt.

<sup>2)</sup> Unter den Glaskästen.

<sup>3)</sup> Unter den Glaskästen.

<sup>4)</sup> Unter den Senebierschen Glocken.



steigern die stärker brechbaren Lichtstrahlen die Transpiration der Pflanzen mehr als die schwach brechbaren. In unserem Versuche war also den im dampfgesättigten Raume befindlichen Zweigen im blauen Lichte eine stärkere Transpiration möglich als im rotgelben, dennoch war der Laubfall daselbst verzögert, da die Assimilation hier nicht aufgehoben war.

Die oben angeführten Versuche wurden im Herbste angestellt, also zu einer Zeit, in welcher die Trennungsschichte bereits ausgebildet war. Ich hatte jedoch schon im Sommer vorher zwei orientierende Versuche angestellt, welche beweisen, daß unter den Umständen, unter welchen die Ablösung vor sich ging, auch die Anlage und Ausbildung der Trennungsschichte erfolgt.

### Versuche.

#### A. In kohlensäurefreier Luft.

Versuchsobjekt	Versuchsdauer	CO <sub>2</sub> -haltige Luft		CO <sub>2</sub> -freie Luft	
		Zahl der Blätter	Abgefallen	Zahl der Blätter	Abgefallen
<i>Acer tataricum</i> .	1.—13. VII.	71	5 = 7%	21	15 = 71%

#### B. Im farbigen Lichte.

		Rotgelbes Licht		Blaues Licht	
<i>Acer tataricum</i> .	24. V.—1. VII.	26	4 = 15%	30	27 = 90%

Die im Sommer angestellten Versuche haben längere Zeit Anspruch genommen als die im Herbste, was verständlich ist, wenn man bedenkt, daß zur Anlage und Ausbildung der Trennungsschichte eine gewisse Zeit erforderlich war. Dagegen machte sich der Einfluß der aufgehobenen Assimilation in diesem Falle noch bedeutender bemerkbar als bei den Versuchen, welche im Herbste angestellt wurden. Dies dürfte erstens dem Umstande zuzuschreiben sein, daß im Sommer die Intensität des Lichtes größer und die Beleuchtungsdauer länger ist, und zweitens dürfte das Blatt infolge der Veränderungen, die im Alter in ihm vor sich gehen, nicht mehr so empfindlich sein als das junge, noch im Wachstume begriffene oder eben fertig ausgebildete Laub.

Es bleibt noch zu untersuchen, ob dem Lichte neben dem Einflusse auf die Assimilation nicht noch eine spezifische Wirkung zukommt.

Zur Entscheidung dieser Frage wurden die beblätterten Zweige im kohlensäurefreien Raume dem rotgelben, resp. blauen

hte gleichzeitig ausgesetzt. Die Versuchsanordnung war die-  
 e wie bei den oben angeführten Versuchen mit farbigem Lichte,  
 wurde sowohl unter die Glasglocke der im rotgelben Lichte  
 auch der im blauen Lichte befindlichen Zweige mit kon-  
 trierter Kalilauge gefüllte Schalen gestellt.

### Versuche.

Versuchsobjekt	Versuchs- dauer	Rotgelbes Licht		Blaues Licht	
		Zahl der Blätter	Abgefallen	Zahl der Blätter	Abgefallen
<i>Acer tataricum</i> .....	29. X. — 7. XI.	35	31 = 88%	20	17 = 85%
<i>Quercus pecunculata</i> ...	29. X. — 8. XI.	26	6 = 23%	26	5 = 19%
<i>Alnus glutinosa</i> .....	8. — 14. XI.	26	19 = 73%	27	18 = 66%

Betrachten wir das Resultat dieser Versuchsreihe, so ergibt  
 , daß bei ausgeschlossener Assimilation die Zahl der ab-  
 fallenen Blätter im rotgelben Lichte etwas kleiner ist als die  
 im blauen Lichte abgefallenen. Da die Transpiration der im  
 verdampfgesättigten Raume befindlichen Zweige im blauen  
 Lichte stärker war als im rotgelben, so können wir die geringe  
 Verzögerung des Laubfalles im blauen Lichte der gesteigerten  
 Transpiration daselbst zuschreiben, so daß wir nicht genötigt sind,  
 eine spezifische Wirkung des Lichtes verschiedener Brechbarkeit  
 auf das Verhalten des Lichtes im allgemeinen auf den Laubfall anzunehmen.  
 Da im Dunkeln die Assimilation der Pflanzen ebenso aus-  
 geschlossen ist wie in kohlenstofffreier Luft, so kann man den  
 Einfluß des Lichtmangels auf den Laubfall teilweise der dadurch  
 bewirkten Aufhebung der Assimilationstätigkeit der Blätter zu-  
 schreiben, da aber außerdem im Dunkeln auch die Transpiration  
 der Pflanze herabgesetzt wird, dieser Umstand aber auch den  
 Laubfall begünstigt, so soll nun jener Anteil der Wirkung des  
 Lichtmangels auf den Laubfall untersucht werden, welcher auf  
 die Herabsetzung der Transpiration im Dunkeln zurückzuführen ist.

Beziehung der Transpiration im Lichte zum Laubfall.

Um jenen Anteil der Wirkung des Lichtentzuges auf den  
 Laubfall kennen zu lernen, welcher durch die im Dunkeln statt-  
 findende Transpirationsherabsetzung bedingt wird, mußte die  
 Assimilation bei den am Lichte stehenden Zweigen ausgeschlossen  
 werden. Aus diesem Grunde wurden diese in kohlenstofffreien

Raum gebracht. Gleichzeitig wurden Zweige dunkel aufgestellt, indem sie in einen lichtdicht schließenden Kasten gebracht oder mit lichtdichten Blechzylindern bedeckt wurden. Bei diesen im Dunkeln ausgeführten Versuchen war die Kohlensäure nicht beseitigt.

### Versuche.

Versuchsobjekt	Versuchsdauer	In kohlensäurefreier Luft am Licht		Im Dunkeln	
		Zahl der Blätter	Abgefallen	Zahl der Blätter	Abgefallen
1. <i>Quercus pedunculata</i> ...	11.—25. X.	47	33 = 70%	30	22 = 73%
2. <i>Carpinus Betulus</i> .. . . .	29. X.—7. XI.	46	31 = 67%	25	14 = 56%
3. <i>Acer tataricum</i> .. . . .	29. X.—7. XI.	18	16 = 88%	53	45 = 84%
4. <i>Alnus glutinosa</i> .. . . .	8.—14. XI.	28	19 = 67%	29	23 = 79%

Das Ergebnis der Versuche hat zu einem Widerspruche geführt: In zwei Fällen war der Laubfall im Dunkeln größer als im kohlensäurefreien Raume im Lichte, während in den beiden anderen Fällen das umgekehrte Verhältnis sich zeigte. Man hätte erwarten müssen, daß im Dunkeln, wo sowohl die Assimilation aufgehoben als auch die Transpiration herabgesetzt war, auch der Laubfall eine Beschleunigung erfahren würde, doch hat schon Jost die Beobachtung gemacht, daß die Pflanzen im kohlensäurefreien Raume am Lichte mehr geschädigt werden als im Dunkeln. Als Grund hiefür vermutet er, daß im Lichte die Zerstörung des Chlorophylls rascher von statten geht als im Dunkeln, wodurch das Absterben des Blattes beschleunigt wird.

Daß aber unter Umständen die Dunkelheit sich gegenübers diesem beschleunigenden Einflusse des Lichtes auf das Absterben und Abfallen der Blätter geltend macht, scheint mit dieser Annahme nicht im Widerspruche zu stehen, denn es kann ja Pflanzen geben, deren Chlorophyll dem Lichte gegenüber eine größere Widerstandsfähigkeit besitzt<sup>1)</sup>.

Da also bei der eben angeführten Versuchsanstellung der Einfluß, welchen die Herabsetzung der Transpiration durch Lichtentzug auf den Laubfall ausübt, nicht deutlich ersichtlich war, unternahm ich es, diesen Einfluß nach einer anderen Methode

<sup>1)</sup> Daß in diesen Versuchen der verzögernde Einfluß nicht der inneren der Glasglocken der im Dunkeln aufgestellten Zweige sich angesammelter größerer Menge Kohlensäure zuzuschreiben ist, haben die folgenden Versuche bewiesen.



riefen. Die am Lichte stehenden Zweige wurden zu diesem Zwecke unter blaue Glasstürze gebracht, woselbst sie wohl eine Transpirationssteigerung gegenüber der im Dunkeln stehenden Zweige erfahren, dagegen war die Assimilation, wenn auch nicht gänzlich aufgehoben, so doch auf ein sehr geringes Maß herabgesetzt, und, was hauptsächlich von Bedeutung war, es war das Chlorophyll, trotzdem es nicht assimilieren konnte, von der zerstörenden Wirkung des Lichtes geschützt. Bekanntlich wird ja die Zerstörung des Chlorophylls durch die schwächer brechbaren Strahlen bewirkt.

In dem einen Versuche befanden sich die im blauen Lichte aufgestellten Zweige außerdem in kohlensäurefreiem Raume, wodurch die Möglichkeit der Assimilation gänzlich ausgeschlossen war.

### Versuche.

Versuchsobjekt	Versuchsdauer	Blaues Licht		Dunkel	
		Zahl der Blätter	Abgefallen	Zahl der Blätter	Abgefallen
<i>Quercus pedunculata</i> ...	11.—25. X.	41	24 = 58%	30	22 = 73%
<i>Alnus glutinosa</i> .....	8.—14. XI.	27	18 = 69% <sup>1)</sup>	29	23 = 79%

Die Versuche zeigen nun deutlich, daß im Dunkeln neben der Aufhebung der Assimilation auch die Herabsetzung der Transpiration den Laubfall begünstigt, doch erhellt aus den Versuchen, welche im farbigen Lichte angestellt wurden, daß der im Dunkeln erfolgende Laubfall hauptsächlich durch die Aufhebung der Assimilation daselbst hervorgerufen wird.

### Beziehungen der Temperatur zum Laubfall.

Bezüglich des Einflusses der niederen Temperatur auf das Zustandekommen der herbstlichen Entlaubung hat schon Wiesner<sup>2)</sup> interessante Versuche angestellt. Er hat gezeigt, daß Pflanzen mit raschem Laubfalle bei sinkender Temperatur eine bedeutende Herabsetzung der Transpiration erfahren als Pflanzen mit tragem Laubfalle.

Die Versuche, welche Molisch angestellt hat, um den Einfluß niederer Temperatur auf den Laubfall zu studieren, haben zu einem positiven Resultate geführt, was er dem Umstande zuschrieb, daß der Laubfall an und für sich und die Ausbildung der Trennungsschichte von der Temperatur in verschiedener Weise beeinflusst wird, wodurch der Einfluß der Temperatur auf das Zustandekommen des Laubfalles ein komplizierter wird.

<sup>1)</sup> Kohlensäurefreier Raum.

<sup>2)</sup> l. c., p. 34—35.

Um den Einfluß der Temperatur auf den Ablösungsprozeß zu ermitteln, hat Molisch im Herbste Zweige im dunstgesättigten Raume am Lichte ins Freie, einen anderen Teil unter gleichen Umständen in einem geheizten Raume aufgestellt. Es zeigte sich, daß in den meisten Fällen von den im geheizten Raume aufgestellten Zweigen innerhalb derselben Zeit sich mehr Blätter ablösten als von den im Freien aufgestellten, doch hat er auch das gegenteilige Verhalten einiger Pflanzen beobachtet<sup>1)</sup>.

### Einfluß der Temperatur auf die Ausbildung der Trennungsschichte.

Um den Einfluß der Temperatur auf die Ausbildung der Trennungsschichte zu ermitteln, experimentierte ich mit Zweigen, die im dunkeln und wasserdampfgesättigten Raume verschiedenen Temperaturen ausgesetzt waren, indem der eine Teil in die geheizte, der andere in die ungeheizte Abteilung desselben Glashauses aufgestellt wurde. Die Zweige befanden sich bei dieser Versuchsanstellung in einer durch den Lichtmangel und der gehemmten Transpiration bedingten Disposition zum Laubfalle, wodurch der Ablösungsprozeß ungestört von den übrigen Einflüssen der Temperatur auf das Blatt vor sich gehen konnte.

### Versuche.

Versuchsobjekt	Versuchsdauer	Geheizter Raum		
		Temperatur	Zahl der Blätter	Abgefallen
1. <i>Carpinus Betulus</i>	29. X.—7. XI.	12—24° C. Mittel: 18° C.	25	14 = 56%
2. <i>Quercus pedunculata</i> .....	29. X.—7. XI.	12—26° C. Mittel: 19° C.	36	35 = 97%
3. <i>Alnus glutinosa</i>	8.—16. XI.	13—26° C. Mittel: 19·5° C.	29	28 = 96%
Versuchsobjekt	Versuchsdauer	Ungeheizter Raum		
		Temperatur	Zahl der Blätter	Abgefallen
1. <i>Carpinus Betulus</i>	29. X.—7. XI.	11—15° C. Mittel: 13° C.	12	0 = 0%
2. <i>Quercus pedunculata</i> .....	29. X.—7. XI.	9—16° C. Mittel: 12·5° C.	29	22 = 75%
3. <i>Alnus glutinosa</i>	8.—16. XI.	9—16° C. Mittel: 12·5° C.	34	20 = 58%

<sup>1)</sup> l. c., p. 27 ff.

Aus den angeführten Versuchen ersieht man nun deutlich, daß der Ablösungsprozeß bei einer für die Lebenstätigkeit der Pflanzen im allgemeinen günstigen höheren Temperatur rascher von statten geht als bei niedriger Temperatur, wenn das Laub in seinen Funktionen gehindert wird<sup>1)</sup>.

Anschließend möchte ich noch auf eine Erscheinung aufmerksam machen, die mit der oben angeführten im Zusammenhange zu stehen scheint. Es ist bekannt, daß unter unseren Laubbäumen sich einige Arten befinden, welche im Herbst ihr Laub gar nicht oder nur teilweise abwerfen, dasselbe im abgestorbenen Zustande den ganzen Winter über behalten und erst im folgenden Frühjahr allmählich verlieren. Als Beispiel hieher gehöriger Pflanzen führe ich *Quercus* sp., *Carpinus* sp. und *Fagus* sp. an.

Ich glaube diese Erscheinung dem oben angeführten Einflusse der Temperatur auf den Ablösungsprozeß zuschreiben zu können. Solche Pflanzen sind nämlich in der Anlage der Trennungsschichte träge und läßt bei denselben die im Herbst eintretende niedere Temperatur die Ausbildung der Trennungsschichte nicht mehr zu. Erst bei der steigenden Temperatur des Frühjahres beginnen die Zellen der Trennungsschichte ihre Lebenstätigkeit und das Blatt löst sich ab. Dazu gesellt sich der steigende Wurzeldruck, welcher die Zellen des an dem abgestorbenen Gewebe des Blattstieles anschließenden Rindenparenchyms in lebhaft turgeszierenden Zustand versetzt, und die Tätigkeit des Cambiumringes. Durch die Produktion des Frühjahrsholzes wird nämlich der Umfang des Zweiges vergrößert, wodurch eine Spannung zwischen dem Rindenparenchym und dem abgestorbenen Gewebe des Blattstieles entsteht, welche das mechanische Ablösen des Blattes zur Folge hat<sup>2)</sup>.

Ich habe bezüglich des verspäteten Laubfalles nur einige orientierende Versuche angestellt, die im wesentlichen meine Ansicht bestätigt haben. Genauere Untersuchungen, die das Zusammenwirken der einzelnen Faktoren berücksichtigen, sind noch anzustellen<sup>3)</sup>.

#### Einfluß der Temperatur auf das Zustandekommen des Laubfalles.

Ich führe nun noch einen Versuch an, welcher den Einfluß niedriger Temperatur auf das Zustandekommen des Laubfalles

<sup>1)</sup> Aber auch Frost kann ein Ablösen der Blätter mit ausgebildeter Trennungsschichte zur Folge haben. Vgl. Wiesner J., Über Frostlaubfall nebst Bemerkungen über die Mechanik der Blattablösung (Ber. d. deutsch. bot. Ges., XIII., 1905, p. 49—60).

<sup>2)</sup> Eine ähnliche Erklärung dieser Erscheinung veröffentlichte Baltz. um Laubfall unserer Waldbäume (Deutsche Forstzeitung, Bd. XIII, 1898, Nr. 36, p. 525—528).

<sup>3)</sup> Diese Erscheinung wurde von Wiesner eingehend studiert und Treiblaubfall benannt. Über den Treiblaubfall und über Ombrophilie immergrüner Holzgewächse (Ber. d. deutsch. bot. Ges., 1904, Band XXII, Heft 6, p. 316—323).



zum Gegenstande hat, muß jedoch vorausschicken, daß ich der vorgeschrittenen Jahreszeit halber keine weiteren Versuche anstellen konnte, da einestheils keine beblätterten Zweige zu verschaffen waren<sup>1)</sup> und andererseits wegen der ungünstigen Lichtverhältnisse der Einfluß des Lichtes auf den Laubfall zu schwach war.

Die Versuche wurden wie die früheren mit abgeschnittenen Zweigen, welche sich im wasserdampfgesättigten Raume befanden, angestellt. Ein Teil derselben wurde in eine geheizte Abteilung des zum Institute gehörigen Gewächshauses — in dem sogenannten Experimentierraume —, der andere in das neben dem Experimentierraume befindliche Kalthaus, dem Lichte ausgesetzt, aufgestellt. In beiden Abteilungen herrschte annähernd dieselbe Lichtintensität. Die Temperatur in den beiden Abteilungen wurde mittels Maximum-Minimumthermometern kontrolliert. Sowohl neben die im Experimentierraume als auch neben die im Kalthause im Lichte stehenden Zweige wurden unter sonst gleichen Umständen befindliche, aber mit undurchsichtigen Blechzylindern bedeckte Zweige aufgestellt.

#### Versuch.

Versuchsobjekt: *Quercus pedunculata*.

Versuchsdauer: 29. Oktober bis 14. November.

Experimentierraum				
Temperatur: 12—26° C. — Mittel: 19° C.				
Am Licht		Dunkel		Differenz
Zahl der Blätter	Abgefallen	Zahl der Blätter	Abgefallen	
34	19 = 55%	36	35 = 97%	42%

Kalthaus				
Temperatur: 9—16° C. — Mittel: 12.5° C.				
Am Licht		Dunkel		Differenz
Zahl der Blätter	Abgefallen	Zahl der Blätter	Abgefallen	
20	12 = 60%	29	22 = 75%	15%

<sup>1)</sup> Da ein Teil meiner Versuche im Spätherbste ausgeführt wurde, war es, wie auch schon bei früheren Versuchen, schwierig, sich eine genügende Zahl beblätterter Zweige zu verschaffen. Die Zweige, welche ich bei diesen Versuchen verwendete, stammten von entpfletzten und geschneitelten Bäumen, die ihr Laub in lebensstüchtigem Zustande lange behalten. Vgl. hierüber: Dingler H., Zum herbstlichen Laubfall (Forstw. Zentralbl., XXIV., 1902, p. 105) und Über das herbstliche Absterben des Laubes von *Carpinus Betulus* an geschneitelten Bäumen (Ber. d. deutsch. bot. Ges., XXIV., 1906, p. 32—30).

Vergleichen wir die Zahl der im Dunkeln mit der Zahl der im Lichte abgefallenen Blätter, so bemerken wir, daß sowohl im Experimentierraume als auch im Kalthause das Licht den Laubfall verzögert hat, aber wir finden auch, daß die Differenz zwischen dem im Lichte gegenüber der im Dunkeln abgefallenen Blätter im Kalthause bedeutend geringer war als im Experimentierraume, und bei der niederen Temperatur des Kalthauses im Lichte von derselben Intensität keine so ergiebige Assimilation und Transpiration vor sich gehen konnte als bei der höheren Temperatur des Experimentierraumes. Die Disposition zum Laubfalle im Lichte war also im Kalthause größer als im Experimentierraume.

Allerdings ist die Differenz der im Kalthause gegenüber der im Experimentierraume am Lichte abgefallenen Blätter gering, was jedoch dem Umstande zuzuschreiben ist, daß die Zeit, in welcher der Versuch angestellt wurde, sehr ungünstige Lichtverhältnisse herrschten, infolgedessen der günstige Einfluß der höheren Temperatur des Experimentierraumes auf die Auslösung der Trennungsschichte den verzögernden Einfluß des Lichtes auf das Zustandekommen des Laubfalles entgegenwirkte.

Wir sehen also aus diesem Versuche, daß das Zustandekommen des Laubfalles bei niedriger Temperatur von zwei entgegen gerichteten Prozessen bedingt wird und daß es von den Umständen abhängt, ob bei einer gewissen Temperatur das Laub abgeworfen wird oder nicht.

### **Zusammenfassung.**

1. Um die Ursachen des Laubfalles bei Lichtmangel zu erörtern, mußte zunächst festgestellt werden, welchen Einfluß die Herabsetzung, resp. Aufhebung der Assimilation auf den Laubfall hat. Es hat sich dabei gezeigt, daß unter all den Umständen, unter welchen die Assimilation der Pflanze herabgesetzt oder aufgehoben wird, also nicht nur im Dunkeln, sondern auch im Lichte in kohlensäurefreier Luft, als auch im stark brechbaren Lichte, die Blätter energisch abgeworfen werden.

2. Außer der Aufhebung der Assimilation der Pflanze besteht aber auch die durch den Lichtmangel bedingte Herabsetzung der Transpiration der Pflanze den Laubfall, doch hat es sich gezeigt, daß die Aufhebung der Assimilation einen bedeutenderen Einfluß auf das Zustandekommen des Laubfalles hat als die durch den Lichtmangel bedingte Herabsetzung der Transpiration der Pflanze.

3. Außer den oben angeführten indirekten Einflüssen konnte keine spezifische Wirkung des Lichtes im allgemeinen als auch des Brechungsvermögens von verschiedener Brechbarkeit auf den Laubfall nicht nachgewiesen werden.

4. Sobald die Temperatur sinkt, wird die Assimilationstätigkeit und die Transpiration der Blätter herabgesetzt und dadurch

die Disposition zum Laubfall hervorgerufen. Diese Disposition äußert sich darin, daß die in ihren Funktionen geschädigten Blätter einen Reiz auf die Basis des Blattstieles ausüben und dort zur Anlage der Trennungsschichte Anlaß geben.

5. Umgekehrt verhält sich die Ausbildung der Trennungsschichte, welche, wenn die Disposition zum Laubfalle durch einen anderen Faktor, etwa durch Lichtentzug, hervorgerufen wird, innerhalb der für ihre Entwicklung günstigen Temperaturgrenzen bei höherer Temperatur rascher vor sich geht.

Es muß deshalb die Temperatur, welche die Disposition zum Laubfall hervorruft, noch zur Ausbildung der Trennungsschichte ausreichen, da sonst die Blätter wohl absterben, aber träger oder gar nicht abgeworfen werden.

## Über einige Arten aus dem illyrischen Florenbezirk.

Von Ernst Sagorski (Almrich bei Naumburg).

(Schluß.)<sup>1)</sup>

Schößling derb, in nicht hohem Bogen niederliegend, kantig mit gefurchten Flächen, fast kahl, spärlich kurzflaumig, mit ganz vereinzelt Büsselhaaren, nach oben zu anliegend behaart, mit mäßig starken, am Grund verbreiterten, etwas gekrümmten Stacheln, Blätter gefingert-fünzfählig und dreizählig, Blättchen unregelmäßig grob doppelt eingeschnitten-gesägt, oberseits völlig kahl, unterseits dicht weißfilzig. Endblättchen zirka 7 cm lang und 5—5.5 cm breit, breitelliptisch, am Grund abgerundet oder schwach herzförmig, vorne einfach spitz oder mit kurzer Zuspitzung. Blütenstand groß, breit, rispig, sehr dicht, nur am Grund beblättert, nach oben nicht oder kaum verjüngt, mit aufrecht abstehenden, trugdoldig geteilten, drei bis siebenblütigen Ästchen. Achse drüsenlos, filzig-zottig, mit breit aufsitzenden, etwas gebogenen, ziemlich schwachen Stacheln. Blütenstiele filzig und zottig behaart. Blüten ziemlich groß. Kelchblätter beiderseits grau bis weiß filzig, zurückgeschlagen, mit abstehender Spitze. Kronenblätter verkehrt eiförmig, weiß. Staubblätter weiß, die grünlichen Griffel überragend. Fruchtsatz gut entwickelt.

Der Schößling der Mostarer Pflanze ist kahler als bei der Kulturpflanze.

Von allen *thyrsanthus*-Formen ist unsere Pflanze durch den niedrig-bogigen Schößling verschieden, der von zahlreichen, prächtigen Blütenrispen überragt wird. Mir fiel, wie ich schon an Focke schrieb, an der Mostarer Pflanze eine gewisse äußere Ähnlichkeit

<sup>1)</sup> Vgl. Nr. 1, S. 11.



it *R. tomentosus* var. *glabratus* auf, an den auch die weißen, schwach gelblich angehauchten Blumenkronen erinnern. Auch Rouy hat über den *R. Linkianus* in Flore de France, VI., p. 75 eine ähnliche Bemerkung gemacht, indem er schreibt: „La denticulation des feuilles plus prononcée, double, subincisée, rappelle le *R. tomentosus glabratus*.“

16. *Trifolium incarnatum* L., Spec. pl., p. 769 (1753), var. *stramineum* Rouy et Fouc., Flore de France, V., p. 113 (1899), n. *T. stramineum* Presl. Fl. Sic., I., p. 20 (1826).

Auf Waldwiesen und zwischen Gebüsch bei Jablanica in der Herzegowina in der Nähe des Standorts von *Heliosperma Retzschianum* Maly.

Die Blumenkrone dieser Varietät ist gelblich-weiß und färbt sich erst beim Verblühen blaß-rosa, während sie bei der var. *Molinerii* DC. (*T. Molinerii* Balb.) schon beim Aufblühen rosa ist. Beide sind wildwachsende Formen der rot blühenden Kulturform *T. incarnatum* L.

17. Über einige Formen der *Anthyllis Dillenii* Schultes.

Die als Unterrasse zur *A. Dillenii* Schultes gehörige *Anthyllis aepropera* (A. Kerner) emend. Sagorski nebst ihrer perennierenden Form *Anthyllis illyrica* Beck steht in großer Menge an den Hängen des Omblatales bei Gravosa in Dalmatien, vielfach in außerordentlich kräftigen Exemplaren, ferner auch am Vermač bei Metkaro, hier auch in der weißblühenden Form *pallens* m. Die einjährige Form, die meist einstengelig ist, steht an beiden Stellen überall zwischen der perennierenden, ein Beweis, daß die einjährige Form aus dem Samen der perennierenden entstanden, daß also in systematischer Beziehung kein Unterschied zwischen beiden Formen ist. Die einjährige Form blüht etwas später als die perennierende; man findet sie noch in voller Blüte, wenn die perennierende bereits Früchte trägt.

Eine neue Form der Unterrasse *A. Weldeniana* Rehb. (*A. Adriatica* Beck) fand ich zu Anfang Juni in ungeheurer Menge in der Herzegowina bei Mostar an steinigen, grasigen Stellen entlang der Eisenbahn nördlich von der Stadt. Ich benenne sie var. *nerascens*. Sie unterscheidet sich von der typischen Form durch abwärts gerichtete, oft fast graue Behaarung der Blätter, etwas größere Blüten (die Kelche sind 11–12 mm lang) und durch anliegende Stengelbehaarung. Jedoch fand ich auch bei mehreren Pflanzen die Stengel wenigstens im untersten Teil absteehend behaart. Entscheidend für mich, diese Form noch zur *A. Weldeniana* zu stellen, ist der Umstand, daß alle Blättchen klein und ziemlich gleich groß sind. Man kann hieraus erkennen, daß die Unterschiede zwischen den beiden Unterrassen *A. Dillenii* Schultes im stricto und *A. Weldeniana* Rehb. oft sehr gering werden.

Aus Frankreich erhielt ich eine *A. Weldeniana*, die ich var. *occidentalis* nenne, die ungewöhnlich kleine Blüten hat, da

die Kelche nur 8 mm lang sind. Sie kommt sehr zahlreich in den Htes. Alpes bei Monétier-les-Bains bei zirka 1800 m vor und ist die *A. Weldeniana* von Rouy und Foucaud. Ihre Blumenkrone ist rot, rötlich oder auch weiß, das Schiffchen bei den roten Formen an der Spitze dunkler. Die Kelchblätter sind an der Spitze purpurn, bei den Formen mit blasser Blumenkrone auch gleichfarbig. Die Pflanze ist kräftig und entwickelt 2—3 cm hohe Stengel, die im unteren Teile stark abstehend behaart sind. Da Rouy und Foucauds *A. Weldeniana* ebenfalls aus den Htes. Alpen stammt, erwähne ich noch, daß die Früchte mit Stielchen von über 2 mm Länge versehen sind. Die Behauptung der Autoren, daß sie sitzend oder nur sehr kurz gestielt seien, ist daher ebenso ungenau wie die gleiche Behauptung Reichenbachs. Ich werde beide Formen in diesem Jahre ausgeben.

18. Über *Cerinthe lamprocarpa* Murb., Beitr. zur Flora von Südbosnien und der Herzegowina. Lund 1892, p. 85—87, und *Cerinthe minor* L., Spec. pl., p. 137 (1753) und einige Formen beider.

*C. lamprocarpa* unterscheidet sich bekanntlich von *C. minor* dadurch, daß sie perenn ist und dunkelbraune bis schwarze glänzende Karpelle hat, während die Karpelle bei *C. minor* etwas größer, hellgraubraun und nicht glänzend sind, außerdem die Pflanze meist nur zweijährig ist. Bei *C. lamprocarpa* hat die Kronenröhre fünf dunkelviolette, später oft zusammenfließende Makeln und die Zipfel selbst sind braunviolett und färben sich beim Verblühen grünlich. Bei *C. minor* dagegen ist die ganze Blumenkrone in der Regel gelb. (Siehe jedoch die später behandelten Varietäten!)

Lindberg hat nun in „Iter Austro-Hung.“, Helsingfors 1906, p. 87, zwei neue Formen von *C. lamprocarpa* aufgestellt, nämlich f. *Cattaroënsis* und f. *verruculosa*, die sich beide von der typischen Form durch den Mangel der fünf Makeln unterscheiden sollen; bei der f. *verruculosa* sollen außerdem die Karpelle „verruculosae, non laevisssimae“ sein. Seine Exemplare stammen aus der Schlucht bei Cattaro, in welcher der Saumpfad nach Montenegro beginnt. Ich habe diese Pflanze vor mehreren Jahren an demselben Standort gesammelt und fand auch bei allen meinen Exemplaren die fünf von Lindberg vermißten Punkte vor. Dies veranlaßte mich, als ich im Anfang Juni in Cattaro war, alle in der Schlucht und deren Umgebung wachsenden Exemplare der *Cerinthe* genau zu untersuchen. Es war dies nicht schwierig, da der Standort sehr beschränkt ist. Bei allen fand ich die fünf Makeln vor. Meine Vermutung war sofort, besonders da Lindberg von dort die typische Form gar nicht angibt, daß er seine Exemplare nur in getrocknetem Zustand untersucht habe und daß durch weniger sorgfältige Präparation die Makeln ausgebleicht waren. Um eine Bestätigung für meine Vermutung zu haben, präparierte ich absichtlich einige

plare weniger sorgfältig. Bei den getrockneten Pflanzen waren aber die vorher vorhandenen Makeln verschwunden, obschon Pflanzen doch noch gut präpariert waren, da die Blumenkrone auch deren Zipfel ihre Farben behalten hatten, auch die Blätter grün waren. Übrigens erfahre ich von Dr. E. Janchen (Wien), welcher die Lindbergschen Originale zu untersuchen Gelegenheit hatte, daß sich an den meisten Blüten derselben, sowohl bei f. *Cattaroënsis* als auch bei f. *verruculosa* die Flecken noch erkennen lassen, allerdings sind dieselben klein und fließen nie zusammen. Die Lindbergsche f. *Cattaroënsis* ist daher zu streichen, ebenso aber auch die f. *verruculosa*, die den Namen *C. lamprocarpa* var. *tuberculata* m. zu führen. Rohlena hat nämlich etwas früher in seinem Beitrag zur Flora von Montenegro in Fedde, Repert., III., p. 146 (1906) eine *Cerlinthe minor* var. *tuberculata* aus Montenegro beschrieben, die ihrer Diagnose sicher zur *C. lamprocarpa* gehört. Diese lautet: „Corollae laciniis ut in *C. lamprocarpa* Murb. purpureis, laciniis brunneis vel atris, apice saepissime magis protractis, haud paulo lucidis, tuberculatis et rugulosis“.

Nicht allein die Blütenfarbe, sondern auch die Farbe der Blätter beweist die Zugehörigkeit zur *C. lamprocarpa*. Daß die Blätter weniger glänzend sind wie bei der typischen Form, ist auf den Zustand ihrer Oberfläche leicht erklärlich.

Murbecks Vermutung, daß Huters *C. minor* var. *bicolor* (Huter) in litt., die Huter „inter dumeta in Fort St. Ivan supra Montenegro“ gesammelt hatte, *C. lamprocarpa* sei, kann ich bestätigen, denn sie dort mit reifen Früchten fand und eine andere *Cerlinthe* nicht vorkommt.

*C. lamprocarpa* ist nicht allein bei Cattaro, sondern auch in den benachbarten Teilen Montenegros nicht selten z. B. am Krstac, bei Njeguš, an der Fahrstraße von Cattaro nach Montenegro nahe der montenegrinischen Grenze.

Daß sie auch sonst in Dalmatien vorkommt, beweist, daß ich *C. lamprocarpa* var. *luteo-laciniata* K. Maly, Glasnik, XVIII., p. 15 (1906), im Omblatal bei Gravosa unter schattigen Felsen gefunden habe. Bei ihr sind die Zipfel der Blumenkrone nicht dunkelviolett, sondern gelb, färben sich aber wie bei der typischen Form beim Verblühen grünlich; bei meinen Exemplaren ist statt der fünf Makeln ein breites dunkelviolettes Band vorhanden, das dunkler ist als der bei der typischen Form durch die zusammenfließenden Makeln entstehende Streifen.

Die glänzenden, braunschwarzen Karpellen beweisen die Zugehörigkeit dieser Form zur *C. lamprocarpa* Murb.

Maly erwähnt in seinem Beitr. zur Flora von Bosnien und Herzegowina, 1904, p. 241, daß *Cerlinthe indigotisans* Borb., Bot. Zenbiol. Mitt., p. 9 (1899), am Stolac bei Mostar wächst (leg. Borb.). Diese Angabe beruht auf einem Irrtum, da die dortige Pflanze nach Exemplaren, die Dr. E. Janchen (Wien) mir ge-



sandt hat, gelbe Blumenkronenzipfel hat, während diese bei *C. indigotisans* indigofarbig sind. Vielmehr stimmt die dortige Pflanze völlig mit den Exemplaren von *C. lamprocarpa* var. *luteo-laciniata* überein, die ich im Omblatal gesammelt habe. Ich bemerke noch, daß mir Original Exemplare von *C. indigotisans* vorliegen und daß diese Art auch die hell graubraunen Karpelle von *C. minor* L. hat.

*Cerithe minor* L. fand ich zahlreich an Wegrändern und auf Wiesen im Miljackatal bei Sarajevo sowohl in der typischen Form ohne Makeln, als in der f. *notata* Maly, l. c., p. 240, bei der die Blumenkrone am Schlund mit fünf sehr kleinen, purpurroten Punkten versehen ist, die nicht später zusammenfließen; jedoch fand ich unter den typischen Formen auch solche, bei denen die Makeln zusammenflossen und auch der unterste Teil der Zipfel bräunlich gefärbt war. Bei allen sind die Blätter bald weißlich gefleckt (*C. maculata* M. B.), bald ungefleckt (*C. maculata* Rehb., Fl. Germ. etc., Nr. 2321). *C. maculata* W. K. und *C. minor*  $\beta$  *maculata* DC. umfassen beide Formen. Maly hat dafür den Namen f. *notata* gewählt wegen der unsicheren *C. maculata* L. Alle erwähnten kleinen Modifikationen sind in systematischer Beziehung ziemlich wertlos, da sie unbeständig und schwerlich samenbeständig sind, wie aus dem Beieinanderwachsen der verschiedenen Formen hervorgeht. Ebenso geringen Wert hat die *C. ciliaris* DC., die gewimperte obere Blätter haben soll. Solche Blätter finden sich aber sowohl bei der f. *notata* von Sarajevo, als auch bei *C. indigotisans* Bork. und bei *C. lamprocarpa* Murb. Dieses Merkmal läßt sich daher zur Absonderung von Formen nicht verwenden.

19. *Stachys subcrenatus* Vis. in Flora var. *hercegovinus* Maly in Verhandl. d. zool.-botan. Gesellsch. Wien, 1904, p. 244.

In einem Steinbruch im Omblatal bei Gravosa, von wo sie Lindberg, l. c., p. 93, als *St. labiosus* Bert. var. *Ombiae* beschreibt. Übereinstimmende Exemplare hat E. Janchen (Wien) auch am Abstieg von Brgat gegen das Omblatal gesammelt.

20. *Thymus acicularis* W. K., Descr. et ic. pl. rar. Hung., I. p. 72, tab. 71 (1802), var. *dinaricus* H. Br. bei Murb., Beitr. zur Flora von Südb. u. der Herz., p. 53 (1892).

Murbeck gibt diese Varietät von den Felsenplatten der Narenta bei Mostar an, wo ich sie ebenfalls gesammelt habe. Sie ist aber auch in der ganzen Umgebung von Mostar an den sonnigen Hügeln oberhalb der Stadt allgemein verbreitet. Murbeck hat die Pflanze im Juli gesammelt, also zu einer Zeit, in der sie bereits zum Teile in Frucht stand. Er sagt über sie: „spicis elongatis interruptis, non capitatis“. Das stimmt wohl bei den meisten Frucht-exemplaren. In der Blüte haben jedoch die meisten Pflanzen einen mehr kopfförmigen Blütenstand. Der Hauptunterschied der var. *dinaricus* von der typischen Form beruht daher auf den blasseren Blüten und der stärkeren Behaarung besonders des Kelches und der Braktee.

den verlängerten Stengeln, obschon auch das letztere Merkmal Exemplaren auf trockenem, sterilem Boden nicht immer zutrifft.

21. *Centranthus Velenovskyi* Vandas im Progr. des Real-Obergymnasiums in Kolin, p. 21 (1855).

Vandas hat seine infolge der Publikation an ungeeigneter Stelle bekannt gewordene Art auf der Velež planina bei Mostar „in Jarac Kuk dicto“ und bei Brasina supra planitiem Bjelo polje sammelt.

Ich fand diese Art an Weinbergrändern und auf Kalkgeröll halb Mostar, unterhalb des Stolac in großer Menge. Sie gehört der Verwandtschaft von *C. longiflorus* Stev., unterscheidet sich demselben durch lanzettliche, lang zugespitzte, vorne nicht kaum stumpfe untere Blätter, dichten reichblütigen Blütenstand, schmälere Sporn der deutlich gestielten Blüten, der unge- so lang als die Blumenkronenröhre ist.

Durch die Eigenschaften der Korolle tritt er näher an *uncus* B. Heldr. heran, der aber durch schlankeren Wuchs, kürzere Stengel, lineare Blätter und langen kopfförmigen Blütenstand abweicht. *C. Sibthorpii* Heldr. et Sart. unterscheidet sich ebenfalls durch zarteren Wuchs, ferner durch längliche, an der Spitze fast kappenförmige untere Blätter und weit kürzeren Sporn der Korolle. Die Blätter meiner Pflanze sind etwas breiter als bei *Vandasschen*, was sich jedoch durch ihren Standort in tieferer Lage und auf besserem Boden erklärt. Im übrigen verweise ich auf die Diagnose bei Vandas.

22. *Phagnalon rupestre* (L.) DC. var. *annoticum* Rouy et Schimper, Fl. de France, VIII, p. 165 (1903) sub *Ph. Tenorii* Presl. *Ph. rupestre* var. *illyricum* Lindberg, l. c., p. 107 (1906).

Zahlreich an Felsen bei Ragusa an der Straße hinter dem Ort Ploče.

Sie unterscheidet sich von der typischen Form durch meist kleinere Köpfchen, vor allem aber durch die schmalen verteilten und zugespitzten, dabei kaum gewölbten inneren Hüllblätter, die hiedurch viel lockerer dachziegelig liegen. (Differt a foliis minoribus angustioribusque, floribus paucioribus, involucri segmentis angustioribus minus conspicue convexis bei Lindberg.) Rouy schreibt über seine Form: „Se distingue du type par: Feuilles plus étroites, pericline à folioles plus irrégulièrement imbriquées, externes très courtes, les moyennes bien plus longues, les internes aigues (et non à folioles presque régulièrement imbriquées, internes obtuses). Die Rouysche Beschreibung paßt auf die dalmatinische Pflanze in allen Einzelheiten, obschon auf die Blattstellung kein Gewicht zu legen ist. Lindbergs Angabe über die kleineren Köpfchen ist zwar auch für meine Pflanze richtig, doch trifft sie sich auch bei der typischen Form Pflanzen mit kleineren Köpfchen. Auch Halácsy hat bereits den Unterschied der dalmati-

nischen Pflanze von der typischen bemerkt. (Siehe Fl. Graec. II. p. 281)

23. *Anthemis brachycentros* Gay ap. Koch, Syn., ed. II., p. 414 (1843); *Pseudo-Cota* Vis., Fl. Dalm., II., 78. cum icon. tab. I. (Über die Verwechslung, welche bei Koch mit *A. Cota* Vivianum stattgefunden hat, siehe Ascherson, Öst. bot. Zeitschr., 1869, p. 173!); var. *coronata* n. Syn. *A. coronata* H. Lindberg, Iter Austro-Hungaricum. Helsingfors 1906, p. 108—109, et tab. I et II.

Lindbergs Art, die derselbe bei Cattaro in der Schlucht gesammelt hat, in welcher der Saumpfad nach Montenegro beginnt, ist zweifellos am nächsten mit *A. brachycentros* Gay verwandt, mit der sie in allen wesentlichen Eigenschaften übereinstimmt, doch so, daß bei ihr alle Dimensionen in allen Teilen der Pflanze größer sind. Die Spreublättchen sind wie bei *A. brachycentros* fast spatelig mit einer kurzen aufgesetzten Stachelspitze, deren Länge noch nicht ein Viertel der Länge des Spreublättchens beträgt. Bei *A. Cota* L. (*A. altissima* L.) mit der sie Baenitz verwechselt hat (Herb. europ., 1897, leg. Baenitz bei Cattaro am Felsen des alten Kastells, 18. V. 97, 100 m), ist die Stachelspitze ungefähr so lang wie das Spreublättchen. Die Blätter sind wie bei *A. brachycentros* unterseits punktiert, was bei *A. Cota* nicht der Fall ist. Für den Durchmesser der Blumenkrone gibt Lindberg 35—40 mm an, während bei *A. brachycentros* derselbe in der Regel kleiner ist. Ich fand aber bei Mostar an steinigen Stellen in der Nähe der orientalisches-orthodoxen Kathedrale auch Exemplare von *A. brachycentros*, bei denen der Durchmesser der Blumenkrone 40 mm beträgt. Auf der anderen Seite fand ich bei Cattaro Exemplare der var. *coronata*, bei denen der Durchmesser sogar 60 mm groß ist. Der Hauptunterschied zwischen der typischen *A. brachycentros* und der var. *coronata* besteht in der Beschaffenheit des Krönchens der Achäne. Visiani sagt l. c.: „Achenae apice coronula tenui integra acuta breviter marginata“. In der Tat ist das Krönchen sehr kurz, oft kaum sichtbar, mit einer starken Lupe kann man aber deutlich erkennen, daß dasselbe häufig nicht ganzrandig, sondern unregelmäßig geteilt, ja auch geschlitzt ist. Bei der var. *coronata* ist das Krönchen ca. 1 mm lang und spitz geschlitzt. Lindberg gibt ferner an, daß bei seiner neuen Art die Hülle fast weiß mit einem schmalen grünen Streif sei, doch ist auch bei der vorhin erwähnten Form von Mostar der grüne Nerv kaum zu sehen, während die Achänen das schmale, kaum sichtbare Krönchen der typischen Form haben. Es sind also alle Unterschiede, die Lindberg von seiner neuen Art im Vergleich zu *A. brachycentros* angibt, nur relativ. Ich habe daher keinen Zweifel, daß *A. coronata* nur eine Varietät der *A. brachycentros* ist.

Die var. *coronata* ist bei Cattaro ungemein verbreitet, sie wächst nicht nur an dem Fundort Lindbergs, sondern auch an den Felsen des Kastells, an und auf allen Festungsmauern, j



Wachst auf Mauern und Dächern in der Stadt. Die typische Form kommt vorwiegend an Wegrändern, auf Brachäckern und an ähnlichen Stellen, jedoch auch an Felsen vor. Daß die var. *coronata* auch bei Cattaro trotz ihres Standorts so ungemein kräftig entwickelt, erklärt sich daraus, daß bei Cattaro im Mai, also in der Entwicklungsperiode der Pflanze, die Niederschläge fast alle Jahre außerordentlich groß sind.

Ich bemerke noch, daß im Tauschverein mehrfach *A. arvensis* L. als *A. brachycentros* ausgegeben worden ist, so z. B. von Brandis in Travnik, ferner von mir aus Kroatien von Carlopago. Die Unterscheidung beider Arten ist jedoch leicht, da bei *A. arvensis* der Fruchtboden kegelförmig, bei *A. brachycentros* aber halbkugelig ist, abgesehen davon, daß beide Arten einen ganz anderen Wuchs haben, die Spreublättchen bei *A. arvensis* lineal-lanzettlich, bei *A. brachycentros* fast spatelig mit kurzem aufgesetztem Stachelchen, ferner die Achänen bei *A. arvensis* am Rande wulstig verdickt sind. Die Unterschiede von der ähnlichen *A. Cota* L. habe ich bereits oben erwähnt.

24. *Tragopogon crocifolius* L. var. *balcanicus* Vel., Fl. bulg., 355, pro sp.

Diese durch kleinere Köpfchen, viel schmalere Blätter und nicht verdickte Köpfchenstiele leicht zu erkennende Varietät fand ich in Dalmatien bei Cattaro am alten Saumpfad bei ca. 400 m. Der Beschreibung Visianis nach gehören zu ihr vielleicht alle dalmatinischen Exemplare. Aus Montenegro ist sie bereits mehrfach erwähnt.

25. *Taraxacum Hoppeanum* Griseb. in Wiegmann, Archiv, VIII., I., S. 349 (1852).

Auf sonnigen Kalkfelsen am Stolac bei Mostar. (Meine Pflanze wurde von Handel-Mazzetti in Wien bestimmt, während sie von Dahlstedt unrichtigerweise als *T. obovatum* DC. bestimmt worden ist.)

26. *Taraxacum laevigatum* (Willd.) DC., Cat. Hort. Monsp., 9 (1813).

Am alten Saumpfad bei Cattaro, dicht an der montenegrinischen Grenze und am Krstac. Lindberg hat, l. c., p. 116, diese Pflanze *T. silesiacum* Dahlst. genannt. Wie Dahlstedt selbst mir mitteilt, fällt *T. silesiacum* mit *T. decipiens* Raunk. zusammen. Unsere Pflanze ist nichts als ein *T. laevigatum* mit stark zerfahlten Blättern, eine an trockenen Stellen in Mitteleuropa verbreitete Form.

27. *Sonchus Nymani* Tineo in Guss., Syn., II., 860 (1843). — Arn. *S. glaucescens* Jord., Obs. fragm. 4, p. 75, tab. 5 (1847).

Siehe über diese Art Haussknecht, Symb. ad fl. graecam, Mitt. des Thür. bot. Ver., VII., p. 48 (1895), Sep. p. 131, ferner Freyn, Nachtr. z. Fl. von Istrien, Verhandl. d. zool.-bot. Ges. in Wien, 1881, p. 383.

Freyn hat bereits l. c. auf das Vorkommen dieser Art in Istrien und Dalmatien aufmerksam gemacht. Ich fand sie auf der Halbinsel Lapad bei Ragusa in Dalmatien schon im April in voller Blüte, ferner auch bei Cattaro, hier auffallend blau gefärbt, während diese Farbe bei der Pflanze von Lapad weniger auffällig ist.

Ich halte *S. Nymani* für eine aus *S. asper* Vill. durch fortgesetzte Überwinterung entstandene Rasse. Hiedurch lassen sich die allmählig eingetretenen Unterschiede (bläuliche Färbung der Pflanze, tiefere und regelmäßigere Teilung der steiferen Blätter, fast doppelt so große Köpfchen, die meist ausgeprägter doldig angeordnet sind, reichlichere Drüsenbehaarung der Stengelspitze und der Köpfchenstiele, längere Wimperung der Achänen) leicht erklären. Auch bei *Sonchus asper* sind die Achänen am Rande mit sehr kurzen, rückwärts gerichteten Wimpern versehen, die bei Vergrößerung leicht zu bemerken sind.

Da *S. asper* wegen des großen Wassergehaltes sehr leicht erfriert, ist es auch natürlich, daß *S. Nymani* nur in Ländern vorkommen kann, die warme, frostfreie Winter haben, ebenso auch nicht in höherer Gebirgslage.

### Nachtrag.

Noch während des Druckes erhalte ich von Prof. Dr. A. Richter (Kolozsvár) Exemplare der *Malcolmia Orsiniana* Vis. vom Biokovo. Diese stimmen völlig mit meinen Exemplaren von Cattaro und vom Krstac überein, nur sind die Kroneblätter nur halb so groß wie bei diesen. Die Ursache dieses Unterschiedes ist aber die, daß an meinen Exemplaren die ersten, an den Pflanzen vom Biokovo die letzten Blüten vorhanden sind. Daß die letzten Blüten bei vielen Kruziferen kleiner als die ersten sind, ist aber eine bekannte Tatsache. Dr. E. Janchen hat darauf hin sich die Exemplare im Herbar des botanischen Instituts angesehen. Er findet aus der Gegend von Cattaro und Krstac Exemplare mit großen Blüten (leg. Heider, Mai), mittelgroßen Blüten (leg. Janchen, Anfang Juni) und kleinen Blüten (leg. Ginzberger, letzte Blüten); ferner vom Biokovo mit mittelgroßen (leg. Janchen, Mitte Juni) und mit kleinen Blüten (leg. Bornmüller, Ende Juni), endlich von der Dinara (leg. Janchen et Watzl, Anfang Juli) mit ziemlich kleinen Blüten. Damit ist der letzte Zweifel gehoben, daß *M. Orsiniana* Vis. mit *M. Pančićii* Adamović zusammenfällt.

# *Onioselinum tataricum*, neu für die Flora der Alpen.

Von Friedrich Vierhapper (Wien).

(Mit 2 Textabbildungen und 1 Verbreitungskarte.)

(Fortsetzung.<sup>1)</sup>)

*C. tataricum* ist allenthalben eine relativ hygrophile Pflanze, welche in den verschiedenen Teilen ihres großen Verbreitungsgebietes durchaus nicht immer einer und derselben Vegetationsformation angehört. Da anzunehmen ist, daß im allgemeinen die reine, in welchen dieser — wenigstens in Mitteleuropa — zweifellos im Aussterben begriffene Typus auftritt, ursprüngliche, dürfte es nicht ohne Interesse sein, der Formationszugehörigkeit desselben einige Aufmerksamkeit zu schenken. Leider sind diesbezüglichen Angaben in der Literatur und in den von mir durchgesehenen Wiener Herbarien<sup>2)</sup> keineswegs für alle Gebiete reichend.

Im Gebiete der Alluvionen des unteren Lena-Tales im nördlichen Sibirien gehört *C. tataricum* nach Cajander<sup>3)</sup> der Serie der Föhren- und der Grasflur-Assoziationen an, fehlt jedoch in den Kiefern- sowie in den Moos- und Flechten-Assoziationen. Es tritt sich in folgenden Gehölz-Assoziationen an der Lena: 1. *Frustra mixta*. Dies sind Mischgebüsche, deren hauptsächlichste Elemente † *Picea obovata*<sup>4)</sup>, *Salix triandra*, *viminialis*, *pyrolifolia*, *Betula verrucosa*, *odorata*, *Alnus incana*, † *Alnaster viscidiflora*, *Ribes pubescens*, *dikuscha*, *Prunus padus*, † *Rosa acicularis*, *Sorbus sanguinea*, *Sorbus aucuparia*, *Cornus sibirica* und *Prunella coerulea* sind. Die Begleitvegetation ist von ähnlicher Zusammensetzung wie die später zu erwähnenden Bestände der Alluvionen des Onega-Tales. Hervorhebenswert in bezug auf den Gehalt gleich mit den mitteleuropäischen Standorten erscheinen mir: *Valeriana officinalis*, † *Senecio nemorensis*, *Alia hastata*, † *Mulgedium sibiricum*, \* *Achillea millefolium*, *Geranium pratense*, *Archangelica officinalis*. 2. *Piceeta obovatae*, das sind Wälder der sibirischen Fichte. Dieselben sind hoch, dicht und dunkel. Von Begleitpflanzen sind

<sup>1)</sup> Vgl. Nr. 1, S. 1.

<sup>2)</sup> Es bedeutet im folgenden: M. Herbar des naturhistorischen Hofmuseums, U. des botanischen Institutes der Universität und Z. der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien.

<sup>3)</sup> Beitr. z. K. d. Alluv. d. nördl. Europas. I. Die Alluv. d. unt. Lena- in Act. soc. scient. Fenn., XXXII., Nr. 1 (1903).

<sup>4)</sup> Ein dem Artnamen vorgesetzter Stern \* bedeutet, daß die Art auch unabhängig zusammen mit *C. tataricum* vorkommt, ein Kreuz †, daß sie dadurch eine sehr nahe verwandte Art vertreten wird. Es wurde in den Zeichnungen stets die Nomenklatur des betreffenden Verfassers beibehalten.



außer den meisten der bereits für die Fruticeta mixta angeführten Holzgewächsen noch *Larix dahurica* als Oberholz, *Spiraea sorbifolia*, *salicifolia* und *\*Rubus idaeus* als Unterholz, *\*Atragene alpina* als Liane zu erwähnen. Die Gras- und Stauden-Vegetation ist der der Fruticeta ähnlich. Viele Moose und Flechten. *Coniose linum* ist selten. Im Gebiete der nördlichsten Zuflüsse der Lena findet es sich in einer Assoziation von *Saliceta viminalis*. Die Begleitvegetation besteht aus vier Gräsern und sechs Stauden, darunter *Archangelica officinalis*. — Überdies tritt *C. tataricum* in folgenden Grasflur-Assoziationen nördlich der Aldan-Mündung auf: 1. Auf Gytia oder Dy-Boden in *Cariceta aquatilis*, bestehend aus 4 Gräsern und 9 Stauden, wobei auch *Archangelica officinalis*. 2. Auf Sandboden unweit Shigansk in Wiesen mit 8 Gräsern und 26 Stauden und Kräutern, unter denen auch *\*Rumex acetosa* und *† Thymus serpyllum*. 3. Auf Geröllboden an der Lena-Mündung, bei Tulach-Chaja, an Stellen, wo das Wasser den ganzen Sommer hindurch langsam durchsickert, mit *\*Aera caespitosa*, *Colpodium latifolium*, *Festuca rubra*, *Eriophorum Scheuchzeri*, *Carex aquatilis*, *Juncus arcticus*, *castaneus*, *Rumex aquaticus*, *\*acetosa*, *Polygonum bistorta*, *viviparum*, *Wahlbergella affinis*, *Alsine verna*, *Androsaces filiforme*, *Pedicularis verticillata*, *sceptrum Carolinum*, *Senecio Jacobaea*.

In den Lärchenwäldern († *Larix sibirica*) des Altai wächst nach Krassnoff<sup>1)</sup> *C. tataricum* — er versieht es allerdings mit einem Fragezeichen — in Gemeinschaft mit einer Unmenge von Arten, von denen ich nur diejenigen hervorheben möchte, welche auch an den Standorten der Pflanze im Göriachwinkel vorkommen oder durch nahe Verwandte ersetzt sind: *\*Atragene alpina*, *† Thalictrum foetidum*, *† Delphinium intermedium*, *\*Actaea spicata*, *† Viola canina*, *\*Lychnis vespertina*, *† Stellaria Bungeana*, *\*Astragalus glycyphyllos*, *\*Vicia silvatica*, *\*Epilobium montanum*, *† Pleurospermum uralense*, *† Leucanthemum vulgare*, *\*Senecio sarracenicus*, *† Carduus crispus*, *\*Cirsium heterophyllum*, *† Mulgedium tataricum*, *† Scrophularia aquatica*, *\*Paris quadrifolia*, *\*Aira caespitosa* u. a. Auch *Polemonium coeruleum*, ein wichtiger Bestandteil derartiger Hochstaudenvereine in den Karpathen, befindet sich in den Verzeichnisse.

Im mittleren Ural (Gouvernement Perm) ist *C. tataricum* nach Krylow<sup>2)</sup> ein Element der Wiesen des Waldgebietes. Es tritt auf denselben gemeinsam mit vielen der gemeinsten Arten der europäischen Wiesenvegetation und mit einigen spezifisch sibirischen Typen auf. Außer den überall im Gebiete vorkommenden Pflanzen sind als besonders charakteristisch zu nennen: *Anemone altaica*

<sup>1)</sup> Bemerk. ü. d. Veg. d. Altai (russ.) in Script. bot. hort. un. imp. Petr. Heft 1, p. 181—209 (1886), nach Herder, Ref. in Englers Jahrb., IX., Litt. p. 53—67 (1888).

<sup>2)</sup> Mat. z. Fl. d. Gouv. Perm in Arb. d. Naturfges. Kasan, VI—XIV (1878—1885), nach Herder in Englers Jahrb., VIII., Litt. p. 119—132 (1887).

ch. (anstatt der hier fehlenden *A. nemorosa* L.), † *Thalictrum minus* L., *T. simplex* L., *Ranunculus borealis* Trautv., *R. acris* L. (tener), *Trollius europaeus* L., *Polygala vulgaris* L., \* *Silene acaulis* Sm., † *Melandryum pratense* Röhl., *Lychnis flos cuculi* L., *Gerastium vulgatum* L., \* *Hypericum quadrangulum* L., *Geranium pratense* L., \* *Trifolium pratense* L., † *T. repens* L., \* *Vicia cracca* L., *V. Cracca* L., \* *Lathyrus pratensis* L., † *Alchemilla vulgaris* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Conioselinum Fischeri* et G., † *Heracleum sibiricum* L., *Galium boreale* L., *Erigeron annuus* L., \* *Achillea Millefolium* L., *Tanacetum vulgare* L., *Artemisia vulgaris* L., *Solidago Virgaurea* L., *Taraxacum officinale* Egg., *Crepis sibirica* L., *Hieracium umbellatum* L., *Polemoniumeruleum* L., *Euphrasia officinalis* L., *Rhinanthus Crista galli* L., *Utricularia comosa* L., *Plantago maior* L., *P. media* L., *Rumex crispus* L., *R. Acetosella* L., *Polygonum aviculare* L., *Orchis cucullata* L., \* *Veratrum album* L., *Luzula campestris* DC., \* *Deschampsia caespitosa* P. de B., *Alopecurus pratensis* L., *Triticum repens* L., *Hierochloa borealis* R. et Sch., *Apera Spica venti* P. de B., *Bromus inermis*, \* *Carex pallescens* L. und *Equisetum arvense* L. Diese Wiesen sind von denen unserer Alpen durch den geringeren Reichtum an Gräsern und durch das Auftreten von Stauden, wie *Thalictrum minus*, *Tanacetum vulgare*, *Artemisia vulgaris* etc. und von Arten, wie *Plantago maior*, *Polygonum aviculare* und *Apera spica venti*, welche bei uns nur rural oder segetal auftreten, verschieden. Die Wiesen des Waldsteppengebietes von Perm unterscheiden sich nach Krylow, abgesehen von einigen in ihnen vorkommenden südlichen Formen, nichts von denen des Waldgebietes. Es dürfte also *C. tataricum* auch in den Waldsteppengebieten des Gouvernements Perm vorkommen, was insbesondere deshalb interessant ist, weil es in den südlich von Perm gelegenen Provinzen Ufa und Orenburg nach Schell<sup>1)</sup>, wie bereits erwähnt, nur im Waldgebiete auftritt, den Gebieten der Waldsteppe und der Steppe jedoch fehlt. Auf Felsen des Gouvernements Perm wächst nach Schell *C. cenolophioides* Turcz. — Korshinski<sup>2)</sup> schildert die Art nach dem Vorkommens des *C. tataricum* in den Gouvernements Kazan, Simbirsk, Ufa, Orenburg, Samara (nördlicher Teil) und Simbirsk, das ist im südlichen und mittleren Ural und den westlich angrenzenden Gebieten, folgendermaßen: „Hab. in silvis frondosis, in abiegnis et pinetis cum frondosis intermixtis, praecipue solo humido sub collibus vel in vallibus inundatis, in fruticetis ad montes etc. Per partem majorem ditionis. In montibus usque ad summum inferiorem regionis alpinae ascendit.“ — Im Gouvernement Ologda wächst es nach Ivanitzky „an Flußufern im ganzen Gebiet“<sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> l. c.

<sup>2)</sup> Tent. flor. Ross. or., p. 177 (1898).

<sup>3)</sup> In Englers Bot. Jahrb., XI., p. 341 (1890).

Im zis-uralischen Samojedenlande ist unsere Pflanze nach Klinggräff<sup>1)</sup> ein Element der Ufergehölze der Flußtäler und wächst dort gemeinsam mit *Prunus Padus* L., *Sorbus aucuparia* L., *Salix Caprea* L., *S. hastata* L., *Spiraea chamaedryifolia* L., † *Rosa acicularis* Lindl., \**Lonicera coerulea* L., *Ribes rubrum* L. und *nigrum* L., \**Atragene alpina* L., † *Delphinium elatum* L., \**Geranium sylvaticum* L., † *Senecio nemorensis* L., *Chrysanthemum bipinnatum* L., *Cacalia hastata* L., \**Veratrum album* L. u. a. m.

Auf der Halbinsel Kanin tritt sie nach Pohle<sup>2)</sup> im Waldgebiet gelegentlich als Feldunkraut auf; im Tundragebiet gehört sie den pflanzenreichen „Festlandsformationen“ der Blumenmatten und Gratflora an. Auf den Blumenmatten, „die man gut mit Alpenwiesen vergleichen könnte“, wachsen überdies: \**Geranium silvaticum*, † *Delphinium elatum*, † *Aconitum septentrionale*, *Archangelica officinalis*, \**Veratrum album*, \**Epilobium angustifolium*, *Trollius europaeus*, *Polemonium coeruleum*, *Veronica longifolia*, *Solidago virga aurea*, \**Achillea Millefolium*, *Saussurea alpina*, \**Cirsium heterophyllum*, *Taraxacum officinale*, † *Hieracium vulgatum*, \**Dianthus superbus*, \**Vicia sepium*, † *Alchemilla vulgaris*, *Allium Schoenoprasum*, *Polygonum viviparum*, \**Peristylis viridis*, *Trientalis europaea*, *Adoxa Moschatellina*, *Ranunculus acer*, *propinquus*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Euphrasia officinalis*, *Cardamine pratensis*, \**Geum rivale*, \**Parnassia palustris*, *Myosotis palustris*, \**Rumex acetosa*, *Hierochloa borealis*, *Alopecurus pratensis*, *Poa pratensis*, *alpina*, *Festuca ovina*, *Rubus arcticus*, *Equisetum silvaticum*, *arvense*, *Botrychium lunaria*, *Rumex aquatilis*, \**Anthoxanthum odoratum*; *Betula nana*, *Vaccinium*- und *Salix*-Arten; *Cornus suecica*, \**Myosotis silvatica*, \**Gnaphalium norvegicum*, *Pyrethrum bipinnatum*, *Senecio campestris*, *Oxytropis sordida*, *Astragalus alpinus*, *Pedicularis verticillata*, *sudetica*, *Pyrola grandiflora*, *minor*, \**Viola biflora*, *Pinguicula vulgaris*, *Poa cenisia*, *Castilleja pallida*, *Pyrethrum ambiguum*, \**Potentilla salisburgensis*, *Draba hirta*, † *Athyrium alpestre*, \**Erigeron alpinus*, *Saxifraga hieracifolia*, † *Valeriana capitata*, *Cochlearia officinalis*, *Sagina Linnaei*, *Stellaria cerastoides*, *Veronica alpina*, *Luzula parviflora* f. *fastigiata*, *spadicea* f. *Wahlenbergii*, *campestris* f. *multiflora*, *Juncus arcticus*, *castaneus*, *Carex lagopina*, *Trisetum subspicatum*. *U. tataricum* scheint in der Formation nicht häufig zu sein. Die Gratflora, nur auf Nord-Kanin, hat mehr hygrophiles Gepräge, aber eine ähnliche, nur viel ärmere Zusammensetzung. Unter den noch dazukommenden Arten sind *Saxifraga cernua*, *Artemisia Tilesii*, verschiedene Ericaceen, \**Arabis alpina*, *Hieracium alpinum*, *Oxyria reniformis*, \**Juncus trifidus*, *Ranunculus pygmaeus*, † *Deschampsia alpina*, *Lycopodium alpinum*, *Selago*, \**Sedum Rhodiola* etc. zu nennen.

<sup>1)</sup> Zur Pflgeogr. d. nördl. u. arkt. Eur., 2. Aufl., p. 69 (1878).

<sup>2)</sup> In Acta hort. Petr., XXI, p. 19—130 (1903).



Im nordwestlichen subarktischen Europa gehört *C. tataricum* haupt- sächlich den Küstenformationen an: Lappland: „Ad litora maris . . . arenosa et albi orae occidentalis frequens; etiam ad sinum . . .“ (Fellman<sup>1)</sup>); Arktisches Norwegen: „Isaer paa strandkanter . . .“ (Gytt-Dahl<sup>2</sup>); In litore maris albi“ leg. I. Angström (M.). Über Art diese Küstenformationen sind, ob auf salzhaltiger oder gesüßter Unterlage, ist leider aus den zitierten Angaben nicht zu ersehen. Teilweise ist aber auch hier *C. tataricum* Wiesen- pflanze, wie aus folgender Etikette hervorgeht: „Varangerfjord Fin- kiae orientalis. In pratis graminosisque prope sinum maris . . .“ Th. M. Fries (U.).

Auf den Alluvionen des Onegatales wächst unsere Pflanze (Cajander<sup>3</sup>) auf gemischtem Sand- und Lehmboden sowie auf Tonboden, fehlt dagegen auf reinem Sandboden, salinem Boden und Humusboden. Auf gemischtem Sand- und Lehmboden gehört sie den Assoziationen: Valerianeta officinalis, Inuleta salicinae, Thalictrata simplicis, Thalictrata kemensis, Archangeliceta officinalis, Rhinantheta majoris, auf Lehmboden den Phragmiteta com- munitatis, Alereta caespitosae, Ulmarieta pentapetalae, Veratrata albi Ranunculata acris an. Unter den Begleitpflanzen finden sich unter den bereits durch die Assoziationsnamen genannten: *Calamagrostis* † *phragmitoides*, † *neglecta*, \**Dactylis glomerata*, *Carex* *capitata*, \**pallens*, *sparsiflora*, *Luzula pallens*, *multiflora*, *Phleum schoenoprasum*, \**Paris quadrifolia*, *Gymnadenia conopsea*, *Urtica fennica*, \**acetosa*, *Polygonum viviparum*, \**Silene inflata*, *Plantago vulgare*, † *Moehringia lateriflora*, \**Caltha palustris*, *Delphinium elatum*, † *Aconitum lycoctonum*, † *Ranunculus polyanthus*, *Thalictrum flavum*, *Erysimum cheiranthoides*, \**Parietaria palustris*, *Rubus saxatilis*, \**Geum rivale*, *Trifolium me- dianum*, \**pratense*, † *repens*, † *Anthyllis vulneraria*, *Astragalus danicus*, \**Vicia sepium*, *Lathyrus pratensis*, *paluster*, *Geranium pratense*, *Euphorbia esula*, *Chaerophyllum Prescottii*, *Delica silvestris*, † *Heracleum sibiricum*, *Lysimachia vulgaris*, *Camularia*, † *Gentiana amarella*, *Veronica longifolia*, *Melam- nium cristatum*, *Galium boreale*, \**mollugo*, *Campanula glomerata*, *Geranium acer*, \**Achillea millefolium*, \**Chrysanthemum leucanthemum*, *Tanacetum vulgare*, *Ligularia sibirica*, † *Centaurea phrygia*, *Urtica sibirica*, \**paludosa*, *tectorum*, *Hieracium umbellatum* und viele noch manche im Lungau auf Wiesen, Sumpfwiesen, Ru- den- und Segetalstellen, in Sümpfen oder Auen vorkommende Pflanzen.

<sup>1)</sup> Plant. vasc. Lapp. or. in Not. or. sällsk. pro Faun. et Fl. fenn. Att. H., p. 28 (1882).

<sup>2)</sup> Handb. Norg. Fl., p. 537 (1906).

<sup>3)</sup> Beitr. z. K. d. Alluv. d. nördl. Europas, II. Veg. d. Alluv. d. Onega- in Act. soc. scient. Fenn., XXXIII., Nr. 6 (1908).

Im Gouvernement St. Petersburg tritt *C. tataricum* nach Meinshausen<sup>1)</sup> „in Gebüsch, in Wäldern und auf Wiesen an feuchteren Standorten, namentlich häufig in dem Litoral-Gebiete, weiter entfernt etwas spärlich“ auf. Es bevorzugt Ränder von Gräben, Ufergehänge und schattige Berglehnen, wie aus folgender Etikette hervorgeht: „In fruticetis, ad fossas et in declivibus riparum et montium umbrosorum solo pingui et humido (Herb. flor. ingr., Nr. 265 [M.]). Die Art seines Vorkommens in den Ostseeprovinzen kennzeichnen noch folgende Angaben: „Flora petropolitana. In umbrosis humidis legit Regel“ (M., U.). „Flora petropolitana. Ad virgulta insulae Petrofski leg. Fr. Körnicke“ (M.). „Im Erlengebüsche der Güter Grünwald und Schloßberg an der Grenze von Livonien und Litthauen eine Stunde von Illuxt. S. B. Gorski“ (M.). Nach Kupffer<sup>2)</sup> ist *C. tataricum* im Ostbaltikum eine hygrophile Art, welche gleich dem selteneren *Delphinium elatum* durchaus schattige Auwälder und Bachfluren bevorzugt. Über das Zusammenvorkommen der beiden Pflanzen sagt er: „Wo *Delphinium* wächst, wird man *Contoselinum* nicht vergeblich suchen.“ — Im Gouvernement Smolensk wächst es nach Jaczewski<sup>3)</sup> an den Ufern der Mosqua: „Indiqué pour la première fois dans le gouvernement. Gjatsk sur les bords de la Moskwa, leg. Tranzschel.“ Es gehört dort zu den „plantas plus rares“<sup>4)</sup>. Im Gouvernement Pskow kommt es an schattigen Flußufern bei Rodowoje vor (leg. N. Puring: Herbarium v. Halácsy und v. Hayek); in Tambow in schattigen Wäldern um Koslow<sup>5)</sup>. — In dem den baltischen Provinzen benachbarten Ostpreußen findet sich die Pflanze selbstverständlich unter ganz gleichen Standortsverhältnissen. Garcke<sup>6)</sup> sagt hierüber: „Bei Tilsit am hohen Ufer der Jura bei Masurmatten, am Insterufer bei Insterburg.“ Hiemit stimmen folgende Etiketten überein: „Tilsit prope pagum Masurmaten. In dumeto ripae praeruptae Jura rivi leg. Heidenreich“ (U. Z.). „Hohe Juraufer unfern Tilsit, Heidenreich“ (M.). „Prope Ragnit in dumeto. Heidenreich“ (M.).

Im Gesenke wächst *C. tataricum* nach Oborny auf buschigen und steinigen, kräuterreichen Triften und ist überdies nicht selten aus dem Gebirge in Hausgärten verpflanzt. Nach Hallier-Wohlfarth<sup>7)</sup> kommt es überdies an Bahndämmen vor, was bemerkenswert ist, weil daraus hervorgeht, daß die Pflanze in den Sudeten noch sehr expansionsfähig ist. Verschiedene Herbar-

<sup>1)</sup> Flor. ingr., p. 136 (1878).

<sup>2)</sup> l. c., p. 85.

<sup>3)</sup> In Bull. Soc. imp. nat. de Moscou, Nouv. sér., tome IX., p. 509 (1896).

<sup>4)</sup> l. c., p. 508.

<sup>5)</sup> Nach Koschewnikoff in Bull. Soc. imp. nat. Mosc., LI., p. 281 (1876).

<sup>6)</sup> Niedenzu-Garcke, l. c.

<sup>7)</sup> In Kochs Synopsis, l. c.

ketten besagen dasselbe wie die Angaben der Florenwerke. Jakowsky sammelte die Pflanze im Kessel des Gesenkes auf dem „Felsabhange“ (Z.).



Verbreitung des *Comioselinum tataricum* in Europa<sup>1)</sup>. — Autor del.

<sup>1)</sup> Das Hauptareal ist vielleicht etwas zu groß gezeichnet, da die Südgrenze in Ermangelung entsprechend vieler Standortsangaben zum Teil nur nach Gubernien eingetragen wurde. Der Gegensatz zwischen geschlossenem Areal und disjunkten Standorten innerhalb des großen Gebietes konnte nicht zum Ausdruck gebracht werden.



Nach Zeiske<sup>1)</sup> gehört *C. tataricum* in den Hochsudeten den Formationen der buschigen Lehnen, Rücken und Gründe an, welche folgendermaßen charakterisiert sind: „Substrat aus Dammerde bestehend; Dammerde humusreich und tiefgründig, feucht; Grundwasser, wenn vorhanden, nicht rasch zirkulierend; Vegetation von Sträuchern und Hochstauden beherrscht. Die Bestände sind folgendermaßen zusammengesetzt: 1. Holzgewächse: *Prunus padus* v. *petraea*, \**Rubus idaeus*, \**Rosa alpina*, *Pirus sudetica*, *P. aucuparia* v. *alpestris*, *Ribes petraeum*, †*Lonicera nigra*, *Daphne mezereum*, *Betula pubescens* v. *carpathica*, *Salix lapponum*, †*S. silesiaca*, *Pinus montana* v. *pumilio*, \**Picea excelsa*. 2. Stauden: \**Ranunculus aconitifolius*<sup>2)</sup>, \**R. nemorosus*, †*Delphinium elatum*, \**Aconitum lycoctonum*, *Sagina procumbens*, *Oxalis acetosella*, \**Epilobium angustifolium*, *E. trigonum*, *Bupleurum longifolium*, *Conioselinum tataricum*, *Archangelica officinalis*, *Anthriscus nitida*, \**Pleurospermum austriacum*, *Linnaea borealis*, \**Adenostyles alliariae*, *Solidago virgaurea*, †*Senecio nemorensis*, *Crepis sibirica*, *Pirola media*, \**Gentiana asclepiadea*, \**Stachys alpina*, \**Lilium martagon*, *Streptopus amplexifolius*, *Polygonatum verticillatum*, †*Veratrum Lobelianum*, \**Luzula angustifolia* v. *rubella*, \**Calamagrostis Halleriana*, *Poa Chaixii*. Die Sträucher können an manchen Stellen vollkommen durch Hochstauden ersetzt werden. 3. Verschiedene Moose. — Gewisse Arten hat überdies die Formation mit der der Bachränder und Quellsümpfe gemeinsam, so: \**Valeriana tripteris*, \**Petasites albus*, \**Doronicum austriacum*, *Senecio crispatus* v. *crocea*, \**Cirsium heterophyllum*, \**Carduus personata*, \**Crepis paludosa*, †*Rumex arifolius*, \**Aspidium filix mas*, †*Athyrium alpestre*. Überdies treten gelegentlich auch verschiedene Typen der Wiesen und Matten in den „meist schwachen Schatten der Strauch- und Hochstaudengebüsche“ ein, u. zw.: †*Aconitum napellus*, \**Melandryum rubrum*, \**Pimpinella magna* v. *rosea*, \**Imperatoria ostruthium*, \**Heracleum sphondylium*, *Laserpitium archangelica*, \**Mulgedium alpinum*, *Crepis grandiflora*, *Hieracium vulgatum*, *H. laevigatum* v. *alpestre*, *H. prenanthoides*, \**Rumex alpinus*, \**Thesium alpinum*, *Allium victorialis*.

Nach Laus<sup>3)</sup> gehört *C. tataricum* im Großen Kessel des Hochgesenkes der Formation der Krüppelhölzer an, welche mit der eben geschilderten Formation Zeiskes identisch ist. Die dominierenden Holzgewächse derselben sind \**Picea excelsa*, *Betula carpathica* und *Sorbus aucuparia*. Außer den von Zeiske namhaft gemachten führt Laus noch folgende Arten als charakteristisch an: *Rubus saxatilis*, *Frangula alnus*, *Acer pseudoplatanus*, *Salix capraea*, *aurita*, †*Juniperus nana*, *Betula pubescens*, *Vaccinium myrtillus*, *Festuca silvatica*, *Luzula silvatica*, *Carex montana*,

<sup>1)</sup> In Beih. z. Bot. Zentralbl., XI., p. 428—430 (1901/02).

<sup>2)</sup> Es ist jedenfalls *R. platanifolius* gemeint.

<sup>3)</sup> In Beih. z. Bot. Zentralbl., XXVI., II. Abt., p. 110—114 (1910).

*rescens*, \**Paris quadrifolia*, *Majanthemum bifolium*, *Orchis maculata*, \**Veratrum album*, *Galium erectum*, \**Digitalis purpurea*, \**Prenanthes purpurea*, † *Valeriana sambucifolia*, *Lunaria rediviva*, *Polygonum bistorta*, *Lamium maculatum*, *Sedum maximum*, † *Thalictrum minus* v. *silvaticum*, *Arabis arenosa*, *Viola alpestris*, *Hieracium magyricum* ssp. *viscidulum*, *arvicola* ssp. *montanum*, *floribundum* ssp. *floribundum*, † *silvaticum* ssp. *geneticum* ssp. *exotericum*, *laevigatum* ssp. *tridentatum* und *gothicum*; ferner *Solidago alpestris*, *Campanula barbata*, *latifolia*, *Aspidium adnigrum*, *montanum*, *Lycopodium annotinum* und verschiedene Moose und Flechten. Innerhalb der Formation besitzen ihre Hauptverbreitung im Gebiete: \**Mulgedium alpinum*, \**Adenostyles albus*, \**Cirsium heterophyllum*, † *Scrophularia Scopolii*, \**Ranunculus platanifolius*, *Laserpitium archangelica*, \**Pleurospermum austriacum*, † *Delphinium elatum*, † *Aconitum napellus*, \**Geranium silvaticum*, \**Doronicum austriacum* und † *Rumex arifolius*. *C. tataricum* begleitet mit *Campanula latifolia* und *Arabis sibirica* das *Sorbus*- und *Betula*-Gestrüpp an den Kesseln.

Die von Zeiske und Laus geschilderte Art des Vorkommens *C. tataricum* in den Sudeten ist nicht die gleiche wie im Riesengau. Sehr beachtenswert ist aber die große Anzahl übereinstimmender Begleitpflanzen. Ja diese Zahl wird noch größer, wenn man meinen Listen noch einige Arten hinzufügt, welche dort gleichfalls in den Sudeten sicherlich auch in der nächsten Nähe des *C. tataricum*, wenn auch infolge der eigenartigen Standortverhältnisse nicht gerade in engem Formationsverbande wachsen, wie *Ranunculus aucuparia*, *Daphne mezereum*, *Betula pubescens*, *Oxalis acetosella*, *Solidago virgaurea*, *Polygonatum verticillatum*, *Hieracium vulgatum*, *Rubus saxatilis*, *Vaccinium myrtillus*, *Majanthemum bifolium* und wahrscheinlich auch noch einige andere.

In den Karpathen ist *C. tataricum* hauptsächlich Felsenpflanze, findet sich aber auch in Hochstaudenfluren und, offenbar abgeschwemmt, gelegentlich in der Begleitvegetation des Ufers von Flüssen. Ob sie am Drechselhäuschen in den Belaer Alpen Hochstaudenflur- oder Felsenpflanze ist, geht aus dem Pflanzenverzeichnis, welches Uechtritz<sup>1)</sup> publiziert, nicht mit Sicherheit hervor. Daß sie aber dort auf kalkhaltigem und wohl ziemlich feuchtem Boden wächst, beweisen verschiedene der vorkommenden — allerdings wohl nicht einer einzigen Formation angehörenden — Arten, z. B. *Carex ornithopoda*, \**Erigeron annuus*, \**Aster alpinus*, \**Gypsophila repens*, *Androsace lactea*, *Geranium villosum*, *Gentiana nivalis*, *acaulis*, \**Sedum atratum*, *Geranium alpinum* β. *montanum*, *Crepis Jacquini*, \**Leontopodium alpinum*, *Carex capillaris*, \**Veronica saxatilis*, *Draba aizoides*, *Draba montana*, *Phleum Michelii*, *Avena alpestris*, *Dianthus plumarius*

<sup>1)</sup> L. c.

β., *Orchis globosa*, *Anemone narcissiflora*, \**Potentilla salisburgensis*, *Biscutella laevigata*, \**Kernera saxatilis* etc., bzw. *Primula longiflora*, *Arabis bellidifolia*, \**alpina*, \**Rhodiola rosea*, *Pinguicula alpina*, *Allium sibiricum*, \**Trifolium badium*. Die mit \* bezeichneten Arten und überdies auch *Pleurospermum austriacum*, *Aspidium lobatum*, *Lonchitis*, *Lilium Martagon*, *Cotoneaster*<sup>1)</sup>, *Anthyllis vulneraria* β. *alpestris*, *Atragene alpina*, *Laserpitium latifolium*, *Festuca varia*, *Vicia silvatica*, *Agrostis rupestris*, *Cirsium heterophyllum*, *Carduus defloratus*, *Cerastium alpinum*, *Potentilla aurea*, *Stachys alpina*, *Geranium silvaticum* und *Galeopsis versicolor* sind auch im Lungau in unmittelbarer Nachbarschaft des *C. tataricum* anzutreffen.

Überdies fand ich folgende Angaben über das Vorkommen der Pflanze in den Nordkarpathen: „In den Auen der Poper zwischen Gebüsch“. A. Scherfel (M., U.). „Scepusii. Ad ripas fluvii Poprad“. Rehman et Wołoszczak, Flor. pol. exs., Nr. 344.

In den Pieninen wächst sie nach einer unveröffentlichten Mitteilung Wołoszczaks sowohl auf der Golica als auch auf dem Rabszyn auf Kalkunterlage, besonders im Gerölle, an beiden Standorten spärlich. Nach Degen<sup>2)</sup> findet sie sich auf Felsen des Dunajec-Durchbruches in der Nähe des Roten Klosters, gemeinsam mit † *Cotoneaster nigra*, \**Pleurospermum austriacum*, \**Aster alpinus* v. *glabratus*, *Teucrium pannonicum*, † *Erysimum Zawadskyi* und vielen anderen Arten.

In den Pokutisch-Marmaroscher Gebirgen kommt *C. tataricum* nach Zapalowicz<sup>3)</sup> auf Kalkfelsen des Lozdun (1415 bis 1500 m) und am Czywezyn (1530 m) vor, an beiden Standorten überaus spärlich.

In den Rodnaer Alpen fand derselbe Autor die Pflanze in der Einsenkung Dragusin auf der Westseite des Verfu Pietroszu auf Urgesteins- (Glimmerschiefer-) Felsen. 1830 m über dem Meere<sup>4)</sup>. Pax<sup>5)</sup> beobachtete sie in den Zirkustälern am Nordabhange des Pietroszu in der Höhe der Baumgrenze auf anstehenden Kalkfelsen gemeinsam mit \**Asplenium viride*, \**Aspidium Lonchitis*, \**Selaginella spinulosa*, † *Carex tristis*, *Allium sibiricum*, † *Aconitum Hostianum*, *Alsine verna*, *Arabis arenosa*, \**Parnassia palustris*, \**Saxifraga aizoides*, *Sedum carpathicum*, *Androsace chamaejasme*, \**Sweetia perennis*, \**Euphrasia salisburgensis*, † *Scabiosa lucida*, *Phyteuma orbiculare*, *Achillea Schurii*, † *Hieracium bifidum* u. a. Einige dieser Pflanzen gehen nach Pax auch auf Urgestein über. Nach dem Auftreten der Arten *Parnassia palustris*, *Saxifraga aizoides* und *Sweetia perennis* zu schließen, ist der Standort ein ziemlich feuchter. Dörfler sammelte die Pflanze in der Teufels-

1) Es ist offenbar *C. integerrima* gemeint.

2) l. c.

3) l. c.

4) l. c., 1890.

5) l. c., II., p. 216.



slucht bei Rodna (Iter per Buk. et Transs. 1889 [U]), ich selbst  
 vorigen Jahre auf feuchten, schattigen Felsen des Brăilortales  
 unterhalb des Bleibergwerkes bei Rodnaborberek in etwa 800 m  
 Meereshöhe gemeinsam mit *Cortusa pubens*, † *Aconitum molda-*  
*icum* etc. (U.). Leider habe ich mir damals die Begleitvegetation  
 nicht genauer notiert und vermag auch bezüglich des Substrates  
 keine bestimmten Angaben zu machen. Am Korongyis fand sie  
 jetzt in Felsspalten: „Inter fissuras rupium alt. 3000—6500 ped.  
 in alpe Rodnam Transilv. in alpe Korongyis“ (M.). Nach Porcius<sup>1)</sup>  
 wächst *C. tataricum* auf einer Felswand des Korongjis mit \**Aster*  
*pinus* L., *Crepis Jacquini* Tausch, *Leontodon pyrenaicus* Don  
 var. *aurantiaca* Kit. und var. *pinnatifidus*, \**Pleurospermum*  
*striatum* Hoffm., *Saxifraga hieracifolia* W. K., *Saussurea al-*  
*ba* DC., *Campanula Baumgarteni* Beck, *Scheuchzeri* Vill. var.  
*minima* Porcius, *Phyteuma orbiculare* L., *fistulosum* Rehb., *Hiera-*  
*um alpinum* L., *villosum* Jacq., *prenanthoides* Vill., † *bifidum*  
 L., *incisum* Hoppe, *Anthemis tenuifolia* Schur, \**Leontopodium*  
*alpinum* Cass., *Saxifraga luteoviridis* S. K. und *Centaurea seu-*  
*ana* Vill. Im Jahre 1905 entdeckte sie Wołoszczak<sup>2)</sup> bei Kirli-  
 ba in der Bukowina „auf dem Zibeu-Fels, d. i. gerade in der  
 Schlucht, welche durch den Einfluß des Zibeubaches in die goldene  
 Stritz entsteht“. *C. tataricum* wächst dort „auf Kalk, besonders  
 auf Gerölle unter senkrechten Wänden gemeinsam mit *Alyssum*  
*catantale*, † *Erysimum Wittmanni*, *Calamintha Baumgarteni*, *Cam-*  
*panula turbinata*, *Saxifraga adscendens*, \**aizoon*, *Cirsium erisi-*  
*oides*, *Silene dubia*, *Phyteuma orbiculare* etc.“. Der Standort liegt  
 etwa 1000 m über dem Meere und ist von sehr beschränkter Aus-  
 dehnung.

In den Transsilvanischen Alpen gedeiht *C. tataricum* nach  
 x<sup>3)</sup>) am Königstein in der — bekanntlich feuchten, schattigen und  
 feuchten — Schlucht Crepatura gemeinsam mit *Geranium macrorrhizum*  
 und *lucidum*, also zweifellos auch in einer relativ hygrophilen Ge-  
 sellschaft und jedesfalls auf Kalkboden. Auch Degen fand die  
 Pflanze „in valle Crepatura montis Kiralykö“ (Dr. A. de Degen:  
 Bot. Hung. exs. in Herbarium v. Halácsy). Nach Roemer<sup>4)</sup>  
 überbringt die Crepatura noch folgende andere Arten: \**Mulgedium*  
*alpinum* Less., *Isatis tinctoria* L., *Sedum Fabaria* Koch, *Arabis*  
*alpina* L. var. *crispata* Willd., † *Delphinium elatum* L. var. *inter-*  
*medium* DC., *Aconitum* † *Napellus* L., *paniculatum* Lam., † *Ly-*  
*thionum* L., *Anthora* L., *Anemone narcissiflora* L., *Cortusa*  
*atthioli* L., *Primula longiflora* L., *Bartsia alpina* L., \**Saxi-*  
*raga rotundifolia* L. usw.

In der Hocheck-Kette des Göriachwinkels der ostnori-  
 schen Alpen bewohnt unsere Art, wie gesagt, in 1400—1600 m Meeres-

<sup>1)</sup> In Jahrb. d. siebenb. Karp. Ver., III., p. 71 (1883).

<sup>2)</sup> Nach unpublizierter Mitteilung Wołoszczaks.

<sup>3)</sup> l. c., I., p. 142.

<sup>4)</sup> In Jahrb. d. siebenb. Karp. Ver., IV., p. 88—91 (1884).

höhe gelegene, ziemlich feuchte Urgesteinsfelsen, welche wahrscheinlich etwas kalkhaltig sind.

Diese Angaben dürften genügen, um zu zeigen, daß *C. tataricum* trotz seines verschiedenen Formationsanschlusses allenthalben in seinem Areale eine mehr oder weniger feuchtigkeitsliebende Pflanze ist<sup>1)</sup>, ein für das Verständnis der heutigen Verbreitung der Pflanze wichtiger Umstand. In bezug auf die physikalische und chemische Bodenbeschaffenheit ist sie nicht sonderlich wählerisch. Sie gedeiht ebensowohl auf felsigem als auch auf schotterigem und sandigem Boden und ebensowohl auf kalkreicher als auch kalkarmer Unterlage. Während sie im nördlichen Teile ihres Verbreitungsgebietes die Flüsse bis an ihre Mündung ins Meer begleitet, ja sogar an dessen Gestaden wächst, steigt sie im Ural und in den mitteleuropäischen Gebirgen bis gegen die Baumgrenze, ja überschreitet sie sogar in den Karpathen und ist hier als montaner<sup>2)</sup> oder vielleicht noch treffender als Typus der oberen Waldregion zu bezeichnen. Die Übereinstimmung vieler *C. tataricum* beherbergender Bestände in bezug auf die Artenliste ist mit ein Beweis dafür, daß dieselben ursprünglich sind.

Der Umstand, daß unsere Art in den mitteleuropäischen Gebirgen nur so wenige und zum Teil weit voneinander entfernte Standorte innehat, und daß sie an vielen derselben, ja vielleicht an allen, nur sehr spätlich auftritt, deutet darauf hin, daß sie hier nicht im Vordringen, sondern im Aussterben begriffen und als Relikt zu betrachten ist.

(Fortsetzung folgt.)

## Literatur - Übersicht<sup>3)</sup>.

Jänner 1911.

Brunnthaler J. Aus dem Succulentengebiet Südafrikas. (Zeitschr. f. Gärtner u. Gartenfreunde, 1911, Nr. 1.) S.-A., 16°. 8 S.

Bubák Fr. Eine neue Krankheit der Maulbeerbäume. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXVIII, 1910, Heft 10, S. 533 bis 537, Taf. XVI.) 8°.

Czapek Fr. Neue Literatur über das Chlorophyll. (Zeitschrift für Botanik, III. Jahrg., 1911, 1. Heft, S. 43—54.) 8°.

<sup>1)</sup> Ein „Tundra-Psychrophyt“ nach Podpěra.

<sup>2)</sup> Siehe Drude, Deutschlands Pflanzengeographie, I., p. 146 (1896).

<sup>3)</sup> Die „Literatur - Übersicht“ strebt Vollständigkeit nur mit Rücksicht auf jene Abhandlungen an, die entweder in Österreich erscheinen oder sich auf die Flora dieses Gebietes direkt oder indirekt beziehen, ferner auf selbständige Werke des Auslandes. Zur Erzielung tunlichster Vollständigkeit werden die Herren Autoren und Verleger um Einsendung von neu erschienenen Arbeiten oder wenigstens um eine Anzeige über solche höflichst ersucht. Die Redaktion.

poscheg-Uhlár J. Studien zur Regeneration und Polarität der Pflanzen. (Flora, N. F., 2. Bd., 1911, 1. Heft, S. 24—86, Taf. II—VIII.) 8°. 32 Textabb.

Chausek T. F. Zur Kenntnis der Anatomie der Dattel und ihrer Inklusen. (Pharm. Post, 1910.) 8°. 10 S., 4 Textabb.

— Über die Verfälschung der Tomatenmarmelade mit gelben Rüben. (Archiv für Chemie und Mikroskopie, 1911, Heft 1.) 8°. 3 S., 1 Tafel.

— Über die „Chips“ und ihre Verwendung als Gewürz. (Ebenda, 1911, Heft 1.) 8°. 6 S.

Maly K. Prilozi za floru Bosne i Hercegovine. II. (Beiträge zur Flora von Bosnien und der Herzegowina.) (Glasnik zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini, XXII. [1910], str. 685—694.) 8°.

Neue Sippen: *Anthriscus fumarioides* (WK.) Spreng. f. *calvescens* Maly und var. *glaber* (Evers in Herb.) Ginzberger et Maly; *Galium divaricatum* Lam. var. *asperum*; *Polygala supina* (Rasse *Murbeckii* Deg.) var. *melakorskyana*; *Scrophularia canina* var. *tristis*; *Stachys karstianus* Borb. var. *eriocaulis* und var. *sarajevensis* f. *Jagodinae*; *St. montenegrinus*, *St. serpentinus*; *St. subcrenatus* γ *Omblae* (Lindbg.) var. *epidaurius*. Bemerkenswert ist die Auffindung von *Mandragora officinarum* L. und *Stachys serbicus* Pančić in der Herzegowina. Von *Picea omorika* wird ein neuer Fundort: Viogor planina bei Ustiprača (leg. Forstrat F. Přibík, 1909) mitgeteilt.

Touschek Fr. Bryologische Miszellen aus Mähren. (Zeitschr. Mähr. Landesmuseums, X. Bd., II. Heft, 1910, S. 272—280.) 8°. 2 Textabb.

Inhalt: I. Neue Fälle von Nematodengallen auf Laubmoosen (auf *Monodon longifolius*, *Pseudoleskea atrovirens*, *Leskea catenulata* und *Picranum longifolium*). — II. Über drei bisher noch nicht beschriebene Gießbildungen bei Laubmoosen (Fortsätze am Urnengrunde bei *Hypnum appressiforme* und *Pohlia nutans*, ein „*lusus peculiaris*“ bei *Thuidium betulinum*).

Glacher W. Kulturversuche mit Arzneipflanzen im Jahre 1910. (Zeitschr. f. d. landwirtschaftl. Versuchswesen in Österreich, 1911.) 8°. 36 S.

Murr J. Zur Flora von Vorarlberg, Liechtenstein, Tirol und dem Canton St. Gallen. XXIV. (Allg. botan. Zeitschr., XVI. Jahrg., 1910, Nr. 12, S. 185—189.) 8°.

Neuheiten: *Geranium palustre* L. var. *glabrum* Murr, *Lonicera nigra* L. × *Xylosteum* L., *Verbena officinalis* L. var. *brachyacantha* Murr, *Carex capillaris* L. var. *torta* Murr.

Wirth V. Über Regenerationerscheinungen an Moosen und Flechten. (Lotos, Prag, Bd. 58, 1910, Nr. 10, S. 334—342.)

Winitzer Fr. Beitrag zur Kenntnis des Baues der Flachs- und Hanffaser. (Archiv für Chemie und Mikroskopie, 1911, Heft 1.) 8°. 26 S., 4 Tafeln.

Wichter Oswald. Die Ernährung der Algen. (Monographien und Abhandlungen zur Internationalen Revue der gesamten Hydrologie und Hydrographie, Bd. 2.) Leipzig (W. Klinkhardt), 1911. 4°. 193 S., 37 Textfig.



Richter Oswald. Neue Untersuchungen über Narkose im Pflanzenreiche. (Vortrag.) (Mitteil. d. Naturw. Ver. a. d. Univ. Wien, IX. Jahrg., 1911, Nr. 1, S. 14—15.) 8°.

Rick J. Die Gattung *Geaster* und ihre Arten. (Beihefte z. Botan. Zentralbl., Bd. XXVII, 1910, 2. Abt., Heft 3, S. 375—383.) 8° 2 Textabb.

Schiffner V. Untersuchungen über Amphigastrial-Antheridien und über den Bau der Andröcien der Ptilidioideen. (Hedwigia, Bd. L, 1910, Heft 4, S. 146—162.) 8°. 39 Textfig.

— — Kritische Bemerkungen über die europäischen Lebermoose mit Bezug auf die Exemplare des Exsikkatenwerkes: *Hepaticae europaeae exsiccatae*. VIII. Serie (Schluß derselben). (Lotos, Prag, Bd. 58, 1910, Nr. 10, S. 323—333.) 8°. Behandelt Nr. 377—400.

Schwaighofer A. Tabellen zum Bestimmen einheimischer Samenpflanzen und Gefäßsporenpflanzen. Für Anfänger, insbesondere für den Gebrauch beim Unterricht. Vierzehnte Auflage. Wien (A. Pichlers Witwe und Sohn), 1911. kl. 8°. 171 S., 96 Textfig. — K 1·60.

Die vorliegende vierzehnte Auflage ist gegen die vorhergehenden wenig verändert. Neu sind mehrere Textabbildungen und die „Erklärung einiger Fachausdrücke“ am Schlusse des Buches. Die Nomenklatur wurde, wenigstens zum Teil, mit den internationalen Regeln in Einklang gebracht. Das Format ist schmaler als früher, zwecks leichter Benützbarkeit auf Exkursionen.

Schon das Erscheinen von 14 Auflagen (die erste Auflage erschien 1887) beweist die Verwendbarkeit des bekannten und vielfach beliebten Buches. Der Hauptvorteil desselben liegt in der Einfachheit und leichten Verständlichkeit des Bestimmungsschlüssels, namentlich in der Klarheit der Gegensätze. Gleichwohl besitzt das Buch auch seine Mängel. Daß bei dem geringen Umfang die Zahl der aufgenommenen Arten relativ klein sein muß, ist selbstverständlich; die Auswahl sollte aber nach klaren Gesichtspunkten und konsequenter getroffen sein. Pflanzen wie *Sonchus paluster*, *Filago gallica*, *Senecio paluster*, *Chrysanthemum segetum*, *Veronica agrestis*, *Salvia austriaca*, *Leonurus marrubiastrum*, *Saxifraga caespitosa*, *Lathyrus hirsutus*, *Astragalus asper*, *Isoetes lacustris* u. v. a., ebenso wie *Tragopogon pratensis* (neben *T. orientalis*), *Cynanchum laxum* (neben *C. Vincetoxicum*), *Pulmonaria obscura* (neben *P. officinalis*), *Thymus Chamaedrys* (neben der Sammelart *T. Serpyllum*) hätten sehr gut wegbleiben können. Hingegen fehlen zahlreiche viel häufigere und wichtigere Pflanzen, die auch dem ersten Anfänger oft genug in die Hände geraten. Besonders stiefmütterlich behandelt sind die alpinen Pflanzen. Auch die häufigsten und auffallendsten alpinen Arten von *Ranunculus*, *Potentilla*, *Primula*, *Androsace*, *Soldanella*, *Pedicularis*, *Phyteuma*, *Doronicum*, *Artemisia* etc. fehlen gänzlich. Man könnte daraus folgern, daß Verf. die alpine Flora aus seinen Bestimmungstabellen überhaupt ausschalten wollte, wenn man nicht anderseits *Cryptogramme crispa*, *Salix reticulata* und *retusa*, *Anemone alpina*, *Gentiana lutea* u. a. A., *Campanula barbata*, *Leontopodium alpinum*, *Nigritella nigra* und *rubra* und manche andere doch in dem Buch vorfinden würde. Ref. würde angesichts der immer häufiger werdenden Ausflüge der Schüler ins Alpengebiet eine viel eingehendere Berücksichtigung der alpinen Flora für dringend empfehlenswert halten. Die Vereinigung der Artenschlüssel mit dem Gattungsschlüssel, welche wohl dem Verleger einige Druckseiten und vielleicht auch dem Bestimmenden einige Sekunden Zeit spart, hält Ref. trotzdem, u. zw. aus pädagogischen Gründen, für nicht vorteilhaft, weil dadurch jede systematische Anordnung des Stoffes verloren geht; so finden wir

beispielsweise *Galanthus*, *Acorus*, *Rumex*, *Juncus*, *Luzula*, *Alchemilla*, *Aristolochia*, *Cypripedium* oder aber *Humulus*, *Carex*, *Poterium*, *Urtica*, *Amarantus* unmittelbar aufeinanderfolgen. Bekanntlich haftet aber dem Anfänger gerade jene Reihenfolge und jenes System am besten, welches er aus einem Schulbuch, bzw. aus seinem Bestimmungsbuch kennen gelernt und sich eingeprägt hat. Es ist daher für die Weckung und Festigung einer Vorstellung von der natürlichen Verwandtschaft der Pflanzen von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit, daß die Pflanzen in der Reihenfolge eines natürlichen Systems angeordnet sind, daß also der Schüler, nachdem er im Gattungsschlüssel die Gattung bestimmt hat, nunmehr in einem hievon getrennten Artenschlüssel die Pflanze an ihrer richtigen Stelle im System vorfindet. Ebenfalls gerade für Schüler nicht zweckmäßig ist wohl die Bezeichnung betonter, an sich kurzer Vokale in positione langen Silben mit einem Längezeichen (*Agrostis*, *Pimpinella*, *Amarantus* etc.) anstatt mit einem Akzent. Die den Namen der Pflanzen stets beigefügten Angaben über die Art des Vorkommens sind sehr zweckmäßig, leider aber in einzelnen Fällen nicht ganz zutreffend. — Ref. möchte durch die vorstehenden Ausführungen nicht etwa den Wert des sonst guten Buches herabsetzen, sondern nur zu etwaigen Änderungen in einer nächsten Auflage anregen. J.

Uhlenhewidler J. H. Über traumatogene Zellsaft- und Kernberührungen bei *Moricandia arvensis* DC. (Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik, XLVIII. Bd., 1910, 5. Heft, S. 551—590, Taf. XI.) 8°.  
— Die Eiweiß- oder Myrosinzellen der Gattung *Arabis* L. (nebst allgemeineren Bemerkungen über Cruciferen-Idioblasten. Beihefte z. Botan. Zentralbl., Bd. XXVI, 1910, Abt. I, S. 422 bis 475.) 8°. 54 Textabb.

— Der Grundtypus der Cruciferen-Nektarien. (Vorl. Mitt.) Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXVIII, 1910, Heft 10, S. 524—533.) 8°.

Wiegner R. Versuche über die Assimilation von *Euphrasia* (sens. lat.) und über die Transpiration der Rhinantheen. (Sitzungsber. kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Bd. CXIX, Abt. I, Nov. 1910, S. 987—1004.) 8°.

Vgl. Jahrg. 1910, Nr. 12, S. 481.

Wien E. *Duboisia Hopwoodii* F. v. Müller, die Stammpflanze des sogenannten „Pituri“. (Pharmazeutische Praxis, X. Jahrg., 1911, Heft 1, S. 1—16.) gr. 8°. 5 Textabb.

Wien F. Mycogeographische Fragen. (Beihefte z. Botan. Zentralbl., Bd. XXVII, 1910, 2. Abt., Heft 3, S. 359—374.) 8°.

— *Fungi riograndenses*. (Ebenda, S. 384—411.) 8°.

Neu: *Phyllachora biguttulata* Theiss., *Phyllachora Myrrhinae* Theiss., *Rosellinia aquila* Fr. var. *palmicola* Theiss., *Rosellinia variopora* Karst. var. *foliicola* Theiss., *Creosphaeria* (nov. gen.) *riograndensis* Theiss., *Acanthostigma Lantanae* Theiss., *Lasiosphaeria Rickii* Theiss., *Physalospora Oreodaphnes* Theiss., *Diatrype annulata* Theiss., *Phymatosphaeria curreyioides* Theiss., *Coccomyces Bromeliacearum* Theiss., *Lembosia microtheca* Theiss.

Lenovský J. Letzte Nachträge zur Flora der Balkanländer. Sitzungsber. d. kgl. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. in Prag, 1910.) 8°. 13 pag.

Neue Arten und Varietäten: *Viola Zoysii* Wulf. var. *frondosa* Vel., *Hypericum Dimonieii* Vel., *Anthyllis Vulneraria* L. var. *vitellina* Vel., *Vicia lutea* L. var. *bicolor* Vel., *Heliosperma trojanensis* Vel., *Saxifraga*

*discolor* Vel., *Leontopodium alpinum* Cass. var. *perinicum* Vel., *Crepis praemorsa* Tausch var. *longifolia* Vel., *Trichera hybrida* R. S. var. *pinnatifida* Vel., *Verbascum Dimoniei* Vel., *Salvia officinalis* L. var. *thasia* Vel., *Calamintha suaveolens* Boiss. var. *acuminata* Vel., *Satureja subspicata* Vis. var. *macedonica* Vel., *Thymus pulvinatus* Cel. var. *perinicus* Vel., *Thymus balcanus* Borb. var. *albiflorus* Vel.

Wettstein R. v. Naturschutz. (Das Wissen für Alle, XI. Jahrg 1911, Nr. 2, S. 21—23.) 4°.

Zahlbruckner A. Plantae Pentherianae. Aufzählung der von Dr. A. Penther und in seinem Auftrage von P. Krook in Südafrika gesammelten Pflanzen. Pars IV. (Schluß.) Unter Mitwirkung der Herren † Dr. O. Hoffmann, Dr. R. Muschler und Dr. F. Ostermeyer. (Ann. d. k. k. Naturhist. Hofmus. Wien, XXIV. Bd., 1910, S. 293—326, Taf. VI, VII.) gr. 8°.

Inhalt: *Proteaceae* von F. Ostermeyer, *Compositae* von O. Hoffmann, mit Nachtrag von O. Hoffmann und R. Muschler, *Scrophulariaceae* von F. Ostermeyer, *Selaginiae* von F. Ostermeyer. Neu beschrieben: *Nivenia Zahlbruckneri* Osterm., *Helichrysum dasycephalum* O. Hoffm., *Helichrysum manopappum* O. Hoffm., *Stoebe Pentheri* O. Hoffm., *Pentheriella* (O. Hoffm. et Muschler, gen. nov.) *Krookii* O. Hoffm. et Muschler, *Helichrysum nudifolium* Less. var. *subtriplinervium* O. Hoffm. et Muschler, *Helichrysum Krookii* Moeser, *Helichrysum versicolor* O. Hoffm. et Muschler, *Helichrysum multirosulatum* O. Hoffm. et Muschler, *Relbunium rigida* O. Hoffm. et Muschler, *Senecio insizwaensis* O. Hoffm. et Muschler.

Zeidler J. Über den Einfluß der Luftfeuchtigkeit und des Lichtes auf die Ausbildung der Dornen von *Ulex europaeus* L. (Flora, N. F., 2. Bd., 1911, 1. Heft, S. 87—95.) 8°.

Ascherson P. und Graebner P. Synopsis der mitteleuropäischen Flora. 71. Lieferung (VI. Bd., 2. Abt., Hauptregister Bogen 6—11 [Schluß], mit Titel). 8°. — Mk. 2.

Das Hauptregister zu VI 1 und VI 2 ist von M. Goldschmidt (Geisa) verfaßt.

Bailey I. W. The relation of the leaf-trace to the formation of compound rays in the lower Dicotyledons. (Annals of Botany, vol. XXV, 1911, nr. XCVII, pag. 225—241, tab. XV—XVII.) 8°. 1 fig. in the text.

Berany E. Die Erziehung der Pflanzen aus Samen. Ein Handbuch für Gärtner, Samenhändler und Gartenfreunde. Zweite, neubearbeitete Auflage. Berlin (P. Parey), 1911. 8°. 434 S. — Mk. 12.

Bonnier G. Les noms de fleurs trouvés par la méthode simple sans aucune notion de botanique. Neuchâtel (Dehachaux et Niesthé). 8°. Avec 372 phot. en coul. — Frcs. 6.

Cavers F. The inter-relationships of the *Bryophyta*. IV. Acrogynous *Jungermanniales*, V. *Anthocerotales*. (The New Phytologist, vol. IX, 1910, nr. 8—9, pag. 269—304, fig. 44—54, nr. 10, pag. 341—353.) 8°.

Collinder E. Medelpads Flora. Växtgeografisk öfversikt och systematisk förteckning öfver kärleväxterna. (Norrländskt Hand-



- bibliotek, II.) Uppsala u. Stockholm (Almquist u. Wiksell), 1909. 8°. 191 S., 1 Karte.
- Darwin Ch. Die Fundamente zur Entstehung der Arten. Zwei in den Jahren 1842 und 1844 verfaßte Essays. Herausgegeben von seinem Sohne Francis Darwin. Autorisierte deutsche Übersetzung von M. Semon. Leipzig und Berlin (B. G. Teubner), 1911. 8°.
- James A. J. On the origin of the herbaceous type in the Angiosperms. (Annals of Botany, vol. XXV, 1911, nr. XCVII, pag. 215—224, tab. XIV.) 8°.
- Link B. The Lichens of Minnesota. (Contributions from the United States National Herbarium, vol. 14, part 1.) Washington, 1910. 8°. 269 + XVII pag., 51 tab., 18 fig. in the text.
- Mürke M. Blühende Kakteen (Iconographia Cactacearum). IX. Bd. (Taf. 109—124). Neudamm (J. Neumann), 1910. 4°. 16 Tafeln mit Text. — Mk. 17.
- Nyörffy I. Über die Entdeckung des *Orthotrichum perforatum* Limpr. in der Hohen Tatra. (Ungar. botan. Blätter, X. Bd., 1911, Nr. 1—3, S. 83—84.) 8°.
- — *Dicranum groenlandicum* Brid. in der Hohen Tatra. (Ebenda, S. 84—85.) 8°.

Beide Moose sind neu für die Flora Ungarns.

- Rassler E. Contribuciones á la flora del chaco Argentino-Paraguayo. Primera parte. Florula Pilcomayensis. (Trab. d. mus. de farmac. de la fac. de cienc. méd. de Buenos Aires, Nr. 21, 1909.) 8°. 154 + III pag.
- Rege G. Illustrierte Flora von Mittel-Europa. 27. Lieferung (III. Bd., S. 281—328, Fig. 567—587, Taf. 100—102). München (J. F. Lehmann) und Wien (A. Pichlers Witwe und Sohn). 4°. — K 1.80.

Inhalt: Fortsetzung der *Caryophyllaceae*, nämlich *Silene* (Schluß), *Lychnis*, *Melandrium*, *Heliosperma*, *Cucubalus*, *Drypis*, *Gypsophila*, *Tunica*, *Vaccaria*, *Dianthus* (Anfang).

- Richcock A. S. and Chase A. The north american species of *Panicum*. (Contributions from the United States National Herbarium, vol. 15.) Washington, 1910. 8°. 396 pag., 370 fig.
- Roening J. A. Die Doppelnatur der *Oenothera Lamarckiana*. (Zeitschr. f. induct. Abstammungs- und Vererbungslehre, Bd. IV, Heft 3 u. 4, S. 227—278.) 8°. 10 Textfig.
- Rumbert E. P. A quantitative study of variation, natural and induced, in pure lines of *Silene noctiflora*. (Zeitschr. f. induct. Abstammungs- u. Vererbungslehre, Bd. IV, Heft 3 u. 4, S. 161 bis 226.) 8°. 12 Textfig.

- Szovorka S. *Draba Simonkaiana* Jáv. n. sp. (Botanikai Közlemények, Bd. IX, 1910, Heft 6, S. 281—285, Taf. III.) 8°.

Aus der Sektion *Leucodraba*, verwandt mit *D. stellata*, *D. ossetica* und *D. Dörfleri*. Auf Granitfelsen des Berges Dealu Badea der Pareng-Berge im Komitat Hunyad, 1700—1750 m

- Jennings H. S. Das Verhalten der niederen Organismen unter natürlichen und experimentellen Bedingungen. Autorisierte deutsche Übersetzung von E. Mangold. Leipzig und Berlin (B. G. Teubner), 1910. 8°. 578 S., 144 Textfig.
- Kirchner O. v., Loew E., Schröter C. Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. Spezielle Ökologie der Blütenpflanzen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Lieferung 12 (Band II, 1. Abt., Bogen 1—6) und Lieferung 13 (Band I, 3. Abt., Bogen 9—14). Stuttgart (E. Ulmer), 1911. 8°. Illustr.  
Inhalt: *Cupuliferae*, bearbeitet von M. Büsgen (Anfang, d. i. *Fagus* ganz, *Quercus* teilweise). — *Juncaceae* (Schluß), *Liliaceae*.
- Klein L. Nutzpflanzen der Landwirtschaft und des Gartenbaues. (Sammlung naturwissenschaftlicher Taschenbücher, III.) Heidelberg (C. Winter). 16°. 109 S., 100 Farbentafeln, 18 Textabb. — Mk. 3.
- — Unsere Waldbäume, Sträucher und Zwergholzwächse. (Sammlung naturwissenschaftlicher Taschenbücher, IV.) Heidelberg (C. Winter). 16°. 108 S., 100 Farbentafeln, 34 Textabb. — Mk. 3.
- Koelsch A. Durch Heide und Moor. Stuttgart (Kosmos, Gesellschaft d. Naturfreunde; Geschäftsstelle: Franckhsche Verlagsbuchhandlung). 8°. 104 S., 4 Tafeln, zahlr. Textabb. — Mk. 1.
- Koorders-Schumacher A. Systematisches Verzeichnis der zum Herbar Koorders gehörenden, in Niederländisch-Ostindien, besonders in den Jahren 1888—1903 gesammelten Phanerogamen und Pteridophyten nach den Original-Einsammlungsnotizen und Bestimmungsetiketten, unter der Leitung von Dr. S. H. Koorders zusammengestellt und herausgegeben. 1. u. 2. Lieferung [II. Abt., p. 1—59]. Batavia (Selbstverlag). 1910 u. 1911. 8°.
- Kümmerle J. B. Nomenclator Simonkaianus. (Botanikai Közlemények, Bd. IX, 1910, Heft 6. S. 255—281). 8°.
- Leclerc du Sablon M. Traité de physiologie végétale et agricole. Paris (J.-B. Baillière et fils), 1911. 8°. 610 pag., 136 fig. — Francs 10.
- Leiningen W. Grf. zu. Beiträge zur Oberflächen-Geologie und Bodenkunde Istriens. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft, 9. Jahrg., 1911, 1. Heft, S. 1—20, 2. Heft, S. 65—89.) 8°. 1 Karte, 1 Tabelle, 13 Textabb.
- Lindau G. Dr. L. Rabenhorsts Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Pilze. IX. Abteilung: *Fungi imperfecti*, *Hyphomycetes*. 120. Lieferung (S. 945—984, I—VIII). Leipzig (E. Kummer), 1910. 8°. — Mk. 2.40.  
Inhalt: Schluß des Registers, Vorwort.
- Macmillan H. F. Handbook of tropical gardening and planting, with special reference to Ceylon. Illustr. 800. — K 15.
- Meyer Th. Arzneipflanzenkultur und Kräuterhandel. Rationelle Züchtung, Behandlung und Verwertung der in Deutschland zu

- ziehenden Arznei- und Gewürzpflanzen. Eine Anleitung für Apotheker, Landwirte und Gärtner. Berlin (J. Springer), 1911. 8°. 180 S., 21 Textabb. — Mk. 4.
- Mildbraed J. Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Zentral-Afrika-Expedition 1907—1908 unter Führung Adolf Friedrichs, Herzogs zu Mecklenburg. Bd. II. Botanik. Lieferung 1 (*Pteridophyta*, *Coniferae*, *Monocotyledoneae*) und Lieferung 2 (*Cryptogamae thalloideae*, *Bryophyta*). Leipzig (Klinkhardt u. Biermann), 1910 u. 1911. 8°. 176 S., XV Tafeln, 47 Textfig.
- North American Flora. Vol. III., part 1 (pag. 1—88). New York (The New York Botanical Garden), 1910. 8°. — \$ 1.50.  
Inhalt: F. J. Seaver, *Nectriaceae*, *Hypocreaceae*; H. L. Palliser, *Chaetomiaceae*; D. Griffiths and F. J. Seaver, *Fimetiariaceae*.
- Nyárády E. Gy. Die Entdeckung der *Carex chordorrhiza* Ehrh. in Ungarn unter der Hohen Tatra, in der Umgebung von Késmárk. (Ungar. botan. Blätter, X. Bd., 1911, Nr. 1—3, S. 73 bis 76.) 8°.
- Oliver F. W. and Salisbury E. J. On the structure and affinities of the palaeozoic seeds of the *Conostoma* group. (Annals of Botany, vol. XXIV, nr. XCVII, pag. 1—50, tab. I—III.) 8°. 13 fig. in the text.
- Pantu Z. C. Contribuțiuni la Flora Bucureștilor și a împrejurimilor. Partea III. (Analele Academiei Române, ser. II., tom. XXXII., nr. 3.) 4°. 94 pag.
- Reiche C. Flora de Chile. Tomo V. Familias 59 (conclusion)—83. Santiago de Chile (Cervantes), 1910. 8°. 463 pag.
- Sitter G. Über Traumatotaxis und Chemotaxis des Zellkernes. (Zeitschrift für Botanik, III. Jahrg., 1911, 1. Heft, S. 1—42.) 8°.
- Sollard L. Atlas des Champignons de France. (Supplément au Bull. de la Soc. Myc. de France). Paris (P. Klinksieck), 1910. 8°. Fin (tab. 114—120). Texte (127 pag.).
- Sömer J. Das Vorkommen der *Primula farinosa* L. im siebenbürgischen Hochlande. [Botanikai Közlemények, Bd. IX, 1910, Heft 6, S. (62)—(66).] 8°.
- Sossi L. Beiträge zur Kenntnis der Pteridophyten Süd-Kroatiens. (Ungar. botan. Blätter, X. Bd., 1911, Nr. 1—3, S. 22—38.) 8°. Enthält neben sehr ausführlichen Verbreitungs- und Stangortsangaben auch die Beschreibungen einiger systematisch minder wichtiger Varietäten und Monstrositäten.
- Souy G. Flore de France. Tome XII. Paris (Fils d'É. Deyrolle), 1910. 8°. 505 pag. — Mk. 10.  
Inhalt: Illécebracées, Chénopodiaceés, Polygonacées, Daphnéacées, Elaeagnacées, Lauracées, Euphorbiacées, Empétracées, Salicacées, Bétulacées, Myricacées, Urticacées, Ceratophyllacées, Loranthacées, Santalacées, Rafflesiaceés, Aristolochiacées, Cupulifères; Liliacées.
- Schellenberg G. Beiträge zur vergleichenden Anatomie und zur Systematik der Connaraceen. (Dissert. Zürich.) Wiesbaden



- (L. Schellenbergsche Hofbuchdruckerei). 1910. 8°. 158 S., 58 Textfig.
- Simonkai L. Pflanzengeographische Karte Ungarns (aus seinem Nachlaß veröffentlicht von J. Tuzson). [Botanikai Közlemények, Bd. IX, 1910, Heft 6, S. 288—289 und (60)—(61), Taf. V.] 8°.
- Sinnott E. W. The evolution of the filicinean leaf-trace. (Annals of Botany, vol. XXV, 1911, nr. XCVII, pag. 167—191, tab. XI.) 8°. 11 fig. in the text.
- Smith J. J. Die Orchideen von Java. Zweiter Nachtrag. (Bull. du dép. de l'agr. aux Indes Néerl., nr. XLIII.) Buitenzorg, 1910. 8°. 77 pag.
- Szabó Z. *Knautia Simonkaiana* n. hybr. (Botanikai Közlemények, Bd. IX, 1910, Heft 6, S. 285—287, Taf. IV.) 8°.
- Eine neue Form des Bastardes *Knautia longifolia* × *silvatica*, von Simonkai nächst Zernyest in den südöstlichen Karpathen aufgefunden.
- Thiselton-Dyer W. T. Flora of Tropical Africa. Vol. VI., sect. 1, part II. (pag. 193—384). London (L. Reeve and Co.), 1910. 8°. — 8 s.
- Inhalt: Sprague T. A., *Hernandiaceae* (Schluß); Baker J. G. and Wright C. H., *Proteaceae*; Pearson H. H. W., *Thymelaeaceae*; Sprague T. A., *Loranthaceae*.
- Tubeuf K. Frh. v. Bauholzzerstörer. Populäre Darstellung der wichtigsten Hausschwammarten, zugleich Text für zwei Wandtafeln in farbiger Lithographie zum Gebrauche beim botanischen, speziell mykologischen und besonders beim bautechnischen Unterrichte an höheren und mittleren Lehranstalten, Gewerbeschulen usw. Stuttgart (E. Ulmer). 1910. 8°. 24 S., 2 Taf.
- Die Brandkrankheiten des Getreides. Darstellung der Stein- und Flugbrandarten von Weizen, Gerste und Hafer, zugleich Text für zwei Wandtafeln in farbiger Lithographie. Stuttgart (E. Ulmer), 1910. 8°. 51 S., 36 Textfig.
- — Knospenhexenbesen und Zweig-Tuberkulose der Zirbelkiefer. II. Teil. Zweigtuberkulose am Ölbaum, Oleander und der Zirbelkiefer. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft, 9. Jahrg., 1911, 1. Heft, S. 25—44.) 8°. 11 Textfig., 1 Farbentafel.
- Tuzson J. L. Simonkai (1851—1910). (Nachruf.) [Botanikai Közlemények, Bd. IX, 1910, Heft 6, S. 251—255 und (53)—(56).] 8°. Mit Porträt.
- Wagner J. *Artemisia latifolia* Led. in Südungarn. (Ungar. botan. Blätter, X. Bd., 1911, Nr. 1—3, S. 2—9, Taf. I.) 8°.
- Artemisia latifolia* war bisher nur aus dem östlichen Gebiete von Mitteleuropa bekannt. Obwohl die Pflanze nach W. in der nördlichen Hälfte des südungarischen Flugsandgebietes ziemlich verbreitet ist, hatte man bisher ihre systematische Zugehörigkeit nicht erkannt — Janka beschrieb sie als *Chrysanthemum Pancicii* —, weil die Pflanze vor W. von niemandem blühend gefunden worden war. Die ungarischen Exemplare stimmen mit den russischen nach W. und Degen vollständig überein. Der Fund ist pflanzengeographisch sehr interessant.

mer C. Die Pflanzenstoffe, botanisch-systematisch bearbeitet. Chemische Bestandteile und Zusammensetzung der einzelnen Pflanzenarten, Rohstoffe und Produkte. Phanerogamen. Jena (Fischer), 1911. 8°. 937 S. — Mk. 35.

## Akademien, Botanische Gesellschaften, Vereine, Kongresse etc.

### Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien.

Vortrag der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse vom 12. Jänner 1911.

Privatdozent Dr. O. Porsch legt einen vorläufigen Bericht über seine Untersuchungen, betreffend den Bestäubungs- und Befruchtungsvorgang von *Ephedra campylopoda*. Derselbe hat folgenden Inhalt:

Meine Aufgabe bestand darin, die näheren Details des Bestäubungs- und Befruchtungsvorganges von *Ephedra campylopoda* C. A. Mey. am natürlichen Orte der Pflanze festzustellen. Als Hauptbeobachtungsort wählte ich Salona. Meine Beobachtungen wurden auf dem Monte Marian bei Spalato und in der Gegend von Gravosa gemacht.

Um den Bestäubungsvorgang an Ort und Stelle klarzustellen, so konnte ich zur Feststellung der näheren Details des Befruchtungsvorganges meine Beobachtungen an Ort und Stelle bloß darauf beschränken, zu den verschiedensten Tages- und Nachtzeiten eingesammeltes, also zeitlich geschlossenes Material, leicht gut zu fixieren. Da die zeitraubende zytologische Untersuchung des Materials derzeit noch nicht abgeschlossen ist, beschränke ich mich bloß auf eine kurze Mitteilung der Hauptergebnisse meiner auf den Befruchtungsvorgang bezüglichen Untersuchungen.

Das Studium des Bestäubungsvorganges lieferte in Kürze folgendes überblickende Ergebnis: Sowohl die Integumentröhre der Samenanlagen der rein weiblichen, als jene der zwittrigen Infloreszenzen sondernd an ihrer Mündung Tropfen ab, welcher selbst in der ärgsten Augustmittagshitze lange erhalten bleibt und von Insekten der verschiedensten Familien begierig aufgeleckt wird.

Die Bedeutung der zwittrigen Infloreszenzen liegt darin, durch Vergleich der den begehrten Mikropylartropfen absondernden weiblichen Blüte mit dem Bereich der männlichen Infloreszenz die Pollenübertragung auf den Insektenkörper zu sichern. Da infolgedessen beide Infloreszenzen dem nektarsuchenden Insekt dasselbe bieten, letzteres mithin veranlaßt wird, beide Blüten zu besuchen, ist damit die Bestäubung, resp. Befruchtung gesichert. Der Pollen ist klebrig, seine Exine mit meridionalen Längsrippen versehen. Er wird durch die sich stets nach oben, also gegen die Bauchseite des Tieres zu sich neigenden Antheren in kleinen Häufchen entleert. Beschaffenheit des Pollens und die Öffnungsweise der Antheren stehen demnach ebenfalls im Dienste der Bestäubung. Der „Bestäubungstropfen“ der windblütigen Vorfahren ist zum „Nektartropfen“ für das bestäubende Insekt geworden. *Ephedra campylopoda* ist spezifiziert sich mithin als eine unzweideutig entomophil anmutende Gymnosperme der heimischen Flora. Der freien Art der Darstellung der geringen Nektarmenge entspricht der gemischte Besucherkreis zukunftsweisender Insekten. Die Hauptbestäuber sind mediterrane *Halictus*- und *Paragus*-Arten (niedrige Apiden, resp. Syrphiden).

Unter den zahlreichen, aus diesem Tatbestande sich ergebenden Fragen hebt sich bloß die phylogenetische Bedeutung dieses Befundes hervorgehoben.



In der großen Frage nach der Phylogenie der zwittrigen Angiospermenblüten stehen derzeit zwei Theorien einander vollkommen unüberbrückbar gegenüber. Wieland, Arber, Parkin und Hallier leiten die Angiospermenblüte von der Blüte bennettitenähnlicher Vorfahren ab. Im Gegensatz hiezu steht die Blüthen-theorie v. Wettsteins. Nach dieser ging die angiosperme Zwitterblüte aus einer zwittrigen gymnospermen Infloreszenz durch weitgehende morphologische Reduktion der Einzelblüten hervor, wobei der Übergang von der Windblütigkeit zur Insektenblütigkeit als mächtiger Selektionsfaktor wirkte. Die eben genannte Theorie läßt nicht nur im Bau des Laub- und Staubblattes eine unüberbrückte Kluft bestehen, sondern sie führt notgedrungen zur unnatürlichen Annahme, das Gros der Monochlamydeen als abgeleitet zu betrachten. Dadurch gerät sie aber in Widerspruch mit den Ergebnissen der neueren Gametophytenforschung. Beide Schwierigkeiten fallen bei der Wettsteinschen Theorie weg. Dieselbe erfährt überdies durch den eben erbrachten Nachweis einer unzweideutig entomophil angepaßten zwittrigen, historisch jüngeren Gymnospermeninfloreszenz in ihren biologischen Voraussetzungen eine weitere wesentliche Bestätigung.

Die Naturforschende Gesellschaft zu Görlitz feiert in diesem Jahre ihr hundertjähriges Bestehen. Die Feier ist auf den 9. und 10. Oktober festgelegt worden.

### Botanische Sammlungen, Museen, Institute etc. Brunnthaler J., Mikroskopische Dauerpräparate von Kryptogamen.

Die Präparate sind sowohl für das Studium als auch für Vorlesung und Demonstration bestimmt und sollen dem Mangel an derartigen Dauerpräparaten abhelfen. Es gelangen Serien von 20 Stück zum Preise von K 30 pro Serie zur Ausgabe; jährlich sollen nicht mehr als zwei bis drei Serien erscheinen. Die erste Serie ist soeben erschienen und enthält: *Fuligo septica* (Schwärmer), *Comatricha typhina* (Capillitium), *Navicula (Schizoneura)* sp. (Schlauchbildung), *Euastrum oblongum*, *Spirogyra inflata* (mit Zygosporien), *Botryococcus Braunii*, *Bryopsis plumosa*, *Claviceps purpurea* (Ascus - Frucht, Schnitt), *Tuber aestivum* (Schnitt), *Coleosporium Senecionis* (Teleutosporien), *Gymnosporangium Sabinae* (Aecidium, Schnitt), *Rhizopogon rubescens* (Schnitt), *Peltigera aphthosa* (Apothecium-Schnitt), *Baeomyces roseus* (Apothecium-Schnitt), *Ectocarpus siliculosus* (mit Sporangien), *Fucus virsoides* (Schnitt), *Antithamnium plumula*, *Corallina rubra* (Cystocarpien), *Mnium punctatum* (Antheridien), *Funaria hygrometrica* (Kapsel-Längsschnitt).

Anfragen sind zu richten an Konservator Josef Brunnthaler III/3, Rennweg 14, Wien.

### Neuere Exsikkatenwerke.

Bauer Ernst, Musci Europaei exsiccati. Serie 15 (Nr. 701—750 „Schedae und Bemerkungen“ zu diesem Exsikkatenwerk (je 8 Seiten pro Serie) erscheinen im Selbstverlage des Herausgebers, Smichov bei Prag Komenskýgasse 961.



at J. E. et Bubák F., Fungi imperfecti exsiccati, fasc. XIII.  
601—650).

otogamae exsiccatae, editae a Museo Palatino Vindobo-  
si. Cent. XVIII.

Die Scheden zu diesem Exsikkatenwerk (Ann. d. Naturhist. Hofmus.  
en, XXIV. Band, 1910, S. 269—292) enthalten u. a. die Originaldiagnosen  
*Septoria Cardaminis-trifoliae* Höhnelt und *Arthopyrenia fallax* f. *cratae-*  
*ea* Steiner.

## Personal-Nachrichten.

Professor Eduard Hackel (Attersee) und Dr. Franz Oster-  
er (Wien) wurden von der k. k. zoologisch-botanischen Ge-  
schaft in Wien zu Ehrenmitgliedern ernannt.

Privatdozent Dr. Oswald Richter, bisher Assistent am  
zenphysiologischen Institut der Universität Wien, wurde zum  
unkten daselbst ernannt.

Geheimrat Dr. Leopold Kny, Professor der Botanik an der  
rsität und an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin,  
in den Ruhestand. (Naturw. Rundschau.)

Dr. Johannes Abromeit, Privatdozent der Botanik an der  
rsität Königsberg, wurde zum Professor ernannt. (Naturw.  
schau.)

Privatdozent Dr. J. Bernátsky wurde zum Abteilungsleiter,  
Sántha zum Assistenten an der kgl. ungar. ampelologischen  
alt in Budapest ernannt. (Ungar. botan. Blätter.)

Dr. János Szurak wurde zum Kustosassistenten am Unga-  
en Nationalmuseum in Budapest ernannt. (Ung. botan. Blätter.)

Dr. Noël Bernard, Professor der Botanik an der Faculté  
ciences zu Poitiers, ist am 26. Jänner 1911 im Alter von  
ehren gestorben. (Botan. Zentralblatt.)

---

der Februar/März-Nummer: L. M. Marx: Über Intermeszenzbildung an Laubblättern in-  
e von Giftwirkung. S. 49. — C. Frh. v. Hormuzaki: Nachtrag zur Flora der Bukowina.  
9. — O. Varga: Beiträge zur Kenntnis der Beziehungen des Lichtes und der Temperatur  
Laubfall. S. 71. — E. Sagorski: Über einige Arten aus dem illyrischen Florenbezirk.  
uß) S. 88. — F. Vierhapper: *Conioselinum tartaricum*, neu für die Flora der Alpen.  
tsetzung) S. 97. — Literatur-Übersicht. S. 108. — Akademien, Botanische Gesellschaften,  
eine, Kongresse etc. S. 117. — Botanische Sammlungen, Museen, Institute etc. S. 118. —  
onal-Nachrichten. S. 119.

---

Redaktion: Prof. Dr. E. v. Wettstein, Wien, 3/3, Rennweg 14.

Verlag von Karl Gerolds Sohn in Wien, I., Barbaragasse 2.

Die „Österreichische botanische Zeitschrift“ erscheint am Ersten eines jeden Monates  
et ganzjährig 16 Mark.

Zu herabgesetzten Preisen sind noch folgende Jahrgänge der Zeitschrift zu haben  
M. 2.—, 1860/62, 1864/69, 1871, 1873/74, 1876/92 à M. 4.—, 1893/97 à M. 10.—.

Exemplare, die frei durch die Post expediert werden sollen, sind mittels Postanweisung  
der Administration in Wien, I., Barbaragasse 2 (Firma Karl Gerolds Sohn), zu pränumerieren.

Einzelne Nummern, soweit noch vorrätig, à 2 Mark.

Ankündigungen werden mit 30 Pfennigen für die durchlaufende Petitzeile berechnet.

INSERT.

Verlag von Karl Gerolds Sohn in Wien,  
Barbaragasse 2.

Soeben ist erschienen:

Universitäts-Professor Dr. Karl Fritsch:

# Exkursionsflora für Österreich

(mit Ausschluß von Galizien, Bukowina und Dalmatien)

Zweite, neu durchgearbeitete Auflage.

Umfang LXXX und 725 Seiten. Bequemes Taschenformat. Preis brosch.  
M 9, in elegantem Leinwandband M 10.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

## Preisherabsetzung älterer Jahrgänge der „Österr. botanischen Zeitschrift“.

Um Bibliotheken und Botanikern die Anschaffung älterer Jahrgänge der „Österr. botanischen Zeitschrift“ zu erleichtern, setzen wir die Ladenpreise

der Jahrgänge 1881—1892 (bisher à Mk. 10.—) auf à Mk. 4.—  
herab. „ „ 1893—1897 ( „ „ „ 16.—) „ „ „ 10.—

Die Preise der Jahrgänge 1852, 1853 (à Mark 2.—), 1860, 1862, 1864—1869, 1871, 1873—1874, 1876—1880 (à Mark 4.—) bleiben unverändert. Die Jahrgänge 1851, 1854—1859, 1861, 1870, 1872 und 1875 sind vergriffen.

Die früher als Beilage zur „Österr. botanischen Zeitschrift“ erschienenen 37 Porträts hervorragender Botaniker kosten, lange der Vorrat reicht, zusammen Mark 35.— netto.

Jede Buchhandlung ist in der Lage, zu diesen Nettopreisen zu liefern. Wo eine solche nicht vorhanden, beliebe man sich direkt zu wenden an die

**Verlagsbuchhandlung Karl Gerolds Sohn**

Wien, I., Barbaragasse 2.

NB. Dieser Nummer ist Tafel I (Marx) beigegeben.